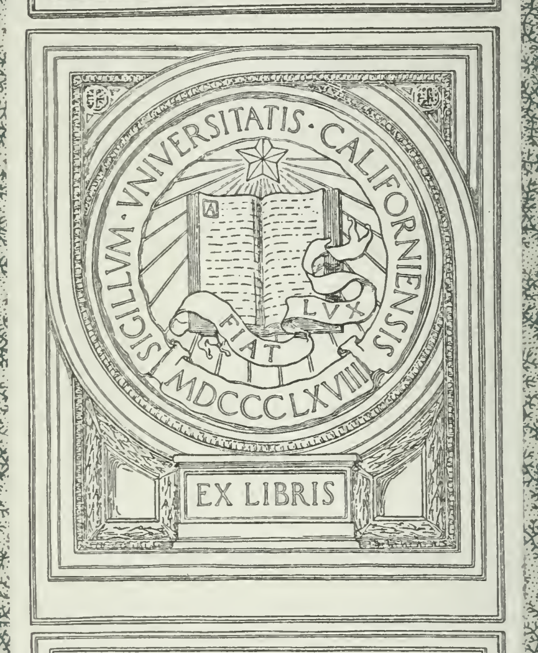



SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS





Gesammelte Werke

von

Alexander von Humboldt.

Zweiter Band.

Kosmos II.



Stuttgart.
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung
Nachfolger.

Kosmos.

Entwurf einer physischen Weltbeschreibung

von

Alexander von Humboldt.

Zweiter Band.



Stuttgart.
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung
Nachfolger.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Kosmos.

A.

Anregungsmittel zum Naturstudium.

Reflex der Außenwelt auf die Einbildungskraft: Dichterische Naturbeschreibung — Landschaftmalerei — Kultur exotischer Gewächse, den physiognomischen Charakter der Pflanzendecke auf der Erdoberfläche bezeichnend.

Wir treten aus dem Kreise der Objekte in den Kreis der Empfindungen. Die Hauptresultate der Beobachtung, wie sie, von der Phantasie entblößt, der reinen Objektivität wissenschaftlicher Naturbeschreibung angehören, sind, eng aneinander gereiht, in dem ersten Bande dieses Werkes, unter der Form eines Naturgemäldes, aufgestellt worden. Jetzt betrachten wir den Reflex des durch die äußeren Sinne empfangenen Bildes auf das Gefühl und die dichterisch gestimmte Einbildungskraft. Es eröffnet sich uns eine innere Welt. Wir durchforschen sie, nicht um in diesem Buche von der Natur zu ergründen — wie es von der Philosophie der Kunst gefordert wird —, was in der Möglichkeit ästhetischer Wirkungen dem Wesen der Gemütskräfte und den mannigfaltigen Richtungen geistiger Thätigkeit zukommt, sondern vielmehr um die Quelle lebendiger Anschauung, als Mittel zur Erhöhung eines reinen Naturgefühls, zu schildern, um den Ursachen nachzuspüren, welche, besonders in der neueren Zeit, durch Belebung der Einbildungskraft so mächtig auf die Liebe zum Naturstudium und auf den Hang zu fernen Reisen gewirkt haben.

Die Anregungsmittel sind, wie wir schon früher bemerkt haben, von dreierlei Art: ästhetische Behandlung von Naturszenen, in belebten Schilderungen der Tier- und Pflanzenwelt, ein sehr moderner Zweig der Litteratur; Landschaft-

malerei, besonders insofern sie angefangen hat, die Physiognomik der Gewächse aufzufassen; mehr verbreitete Kultur von Tropengewächsen und kontrastierende Zusammenstellung exotischer Formen. Jedes der hier bezeichneten Anregungsmittel könnte schon seiner historischen Beziehungen wegen der Gegenstand vielumfassender Erörterung werden; aber nach dem Geiste und dem Zweck meiner Schrift scheint es geeigneter, nur wenige leitende Ideen zu entwickeln, daran zu erinnern, wie die Naturwelt in verschiedenen Zeitepochen und bei verschiedenen Volksstämmen so ganz anders auf die Gedanken- und Empfindungswelt eingewirkt hat, wie in einem Zustande allgemeiner Kultur das ernste Wissen und die zarteren Anregungen der Phantasie sich gegenseitig zu durchdringen streben. Um die Natur in ihrer ganzen erhabenen Größe zu schildern, darf man nicht bei den äußeren Erscheinungen allein verweilen; die Natur muß auch dargestellt werden, wie sie sich im Inneren des Menschen abspiegelt, wie sie durch diesen Reflex bald das Nebelland physischer Mythen mit anmutigen Gestalten füllt, bald den edlen Keim darstellender Kunstthätigkeit entfaltet.

Indem wir uns hier auf die einfache Betrachtung der Anregungsmittel zum wissenschaftlichen Naturstudium beschränken, erinnern wir zuerst an die mehrfach sich wiederholende Erfahrung, daß oft sinnliche Eindrücke und zufällig scheinende Umstände in jungen Gemütern die ganze Richtung eines Menschenlebens bestimmen. Kindliche Freude an der Form von Ländern und eingeschlossenen Meeren, wie sie auf Karten dargestellt sind; der Hang nach dem Anblick der südlichen Sternbilder, dessen unser Himmelsgewölbe entbehrt;[1] Abbildungen von Palmen und libanotischen Zedern in einer Bilderbibel können den frühesten Trieb nach Reisen in ferne Länder in die Seele pflanzen. Wäre es mir erlaubt, eigene Erinnerungen anzurufen, mich selbst zu befragen, was einer unvertilgbaren Sehnsucht nach der Tropengegend den ersten Anstoß gab, so müßte ich nennen: Georg Forsters Schilderungen der Südsee-Inseln; Gemälde von Hodges, die Gangesufer darstellend, im Hause von Warren Hastings zu London; einen kolossalen Drachenbaum in einem alten Turme des botanischen Gartens bei Berlin. Die Gegenstände, welche wir hier beispielsweise aufzählen, gehörten den drei Klassen von Anregungsmitteln an, die wir früher bezeichneten: der Naturbeschreibung, wie sie einer begeisterten Anschauung des Erden-

lebens entquillt, der darstellenden Kunst als Landschaftmalerei, und der unmittelbaren objektiven Betrachtung charakteristischer Naturformen. Diese Anregungsmittel üben aber ihre Macht nur da aus, wo der Zustand moderner Kultur und ein eigentümlicher Gang der Geistesentwickelung unter Begünstigung ursprünglicher Anlagen die Gemüter für Natureindrücke empfänglicher gemacht hat.

I.

Naturbeschreibung. — Naturgefühl nach Verschiedenheit der Zeiten und der Völkerstämme.

Es ist oftmals ausgesprochen worden, daß die Freude an der Natur, wenn auch dem Altertume nicht fremd, doch in ihm als Ausdruck des Gefühls sparsamer und minder lebhaft gewesen sei denn in der neueren Zeit. „Wenn man sich," sagt Schiller in seinen Betrachtungen über die naive und sentimentale Dichtung, „der schönen Natur erinnert, welche die alten Griechen umgab; wenn man nachdenkt, wie vertraut dieses Volk unter seinem glücklichen Himmel mit der freien Natur leben konnte, wie sehr viel näher seine Vorstellungsart, seine Empfindungsweise, seine Sitten der einfältigen Natur lagen und welch ein treuer Abdruck derselben seine Dichterwerke sind, so muß die Bemerkung befremden, daß man so wenig Spuren von dem sentimentalischen Interesse, mit welchem wir Neueren an Naturszenen und Naturcharakteren hangen können, bei denselben antrifft. Der Grieche ist zwar im höchsten Grade genau, treu, umständlich in Beschreibung derselben, aber mit nicht mehrerem Herzensanteil, als er es in der Beschreibung eines Gewandes, eines Schildes, einer Rüstung ist. Die Natur scheint mehr seinen Verstand als sein moralisches Gefühl zu interessieren; er hängt nicht mit Innigkeit und süßer Wehmut an derselben wie die Neueren." So viel Wahres und Vortreffliches auch im einzelnen in diesen Aeußerungen liegt, so können sie doch keineswegs auf das ganze Altertum ausgedehnt werden. Auch dürfen wir es wohl eine beschränkte Ansicht nennen, unter dem Altertum, wenn dasselbe der neueren Zeit entgegengesetzt werden soll, immer nur ausschließlich die hellenische und römische Welt zu verstehen. Tiefes Naturgefühl spricht sich in den ältesten Dichtungen der Hebräer

und Inder aus, also bei Volksstämmen sehr verschiedener, semitischer und indogermanischer Abkunft.

Wir können auf die Sinnesart der alten Völker nur aus den Aeußerungen der Naturgefühle schließen, welche in den Ueberbleibseln ihrer Litteratur ausgesprochen sind; wir müssen daher diesen Aeußerungen um so sorgfältiger nachspüren und sie um so vorsichtiger beurteilen, als sie sich unter den großen Formen der lyrischen und epischen Dichtung nur sparsam darbieten. In dem hellenischen Altertum, in dem Blütenalter der Menschheit, finden wir allerdings den zartesten Ausdruck tiefer Naturempfindung den dichterischen Darstellungen menschlicher Leidenschaft, einer der Sagengeschichte entnommenen Handlung beigemischt; aber das eigentlich Naturbeschreibende zeigt sich dann nur als ein Beiwerk, weil in der griechischen Kunstbildung sich alles gleichsam im Kreise der Menschheit bewegt.

Beschreibung der Natur in ihrer gestaltenreichen Mannigfaltigkeit, Naturdichtung als ein abgesonderter Zweig der Litteratur war den Griechen völlig fremd. Auch die Landschaft erscheint bei ihnen nur als Hintergrund eines Gemäldes, vor dem menschliche Gestalten sich bewegen. Leidenschaften in Thaten ausbrechend fesselten fast allein den Sinn. Ein bewegtes öffentliches Volksleben zog ab von der dumpfen, schwärmerischen Versenkung in das stille Treiben der Natur; ja den physischen Erscheinungen wurde immer eine Beziehung auf die Menschheit beigelegt, sei es in den Verhältnissen der äußeren Gestaltung oder der inneren anregenden Thatkraft. Fast nur solche Beziehungen machten die Naturbetrachtung würdig, unter der sinnigen Form des Gleichnisses, als abgesonderte kleine Gemälde voll objektiver Lebendigkeit in das Gebiet der Dichtung gezogen zu werden.

Zu Delphi wurden Frühlingspäane gesungen, wahrscheinlich bestimmt, die Freude des Menschen nach der überstandenen Not des Winters auszudrücken. Eine naturbeschreibende Darstellung des Winters ist den Werken und Tagen[2] des Hesiodus (vielleicht von der fremden Hand eines späteren ionischen Rhapsoden?) eingewebt. In edler Einfachheit, aber in nüchtern didaktischer Form gibt dies Gedicht Anweisungen zum Feldbau, Erwerbs- und Arbeitsregeln, ethische Mahnungen zu tadellosem Wandel. Es erhebt sich ebenfalls zu mehr lyrischem Schwunge nur, wenn der Sänger das Elend des Menschengeschlechtes oder die schöne allegorische Mythe

des Epimethus und der Pandora in ein anthropomorphisches Gewand einhüllt. Auch in der Theogonie des Hesiodus, die aus sehr verschiedenen uralten Elementen zusammengesetzt ist, finden sich mehrfach, z. B. bei Aufzählung der Nereiden, [3] Naturschilderungen des neptunischen Reiches unter bedeutsamen Namen mythischer Personen versteckt. Die böotische Sängerschule und überhaupt die ganze alte Dichtkunst wenden sich den Erscheinungen der Außenwelt zu, um sie menschenartig zu personifizieren.

Ist, wie soeben bemerkt, Naturbeschreibung, sei sie Darstellung des Reichtums und der Ueppigkeit tropischer Vegetation, sei sie lebensfrische Schilderung der Sitten der Tiere, gleichsam nur in der neuesten Zeit ein abgesonderter Zweig der Litteratur geworden, so ist es nicht als habe da, wo so viel Sinnlichkeit atmet, die Empfänglichkeit für das Naturschöne gemangelt; als müsse man da, wo die schaffende Kraft der Hellenen in der Poesie und der bildenden Kunst unnachahmliche Meisterwerke erzeugte, den lebensfrischen Ausdruck einer anschauenden Dichternatur vermissen. Was wir, nach dieser Richtung hin, im Gefühl unserer modernen Sinnesart, in jenen Regionen der antiken Welt nur zu sparsam auffinden, bezeugt in seiner Negation weniger den Mangel der Empfänglichkeit als den eines regen Bedürfnisses, das Gefühl des Naturschönen durch Worte zu offenbaren. Minder der unbelebten Erscheinungswelt als dem handelnden Leben und der inneren, spontanen Anregung der Gefühle zugewandt, waren die frühesten und auch die edelsten Richtungen des dichterischen Geistes episch und lyrisch. In diesen Kunstformen aber könnten Naturschilderungen sich nur wie zufällig beigemischt finden. Sie erscheinen nicht als gesonderte Erzeugnisse der Phantasie. Je mehr der Einfluß der alten Welt verhallte, je mehr ihre Blüten dahin welkten, ergoß sich die Rhetorik in die beschreibende wie in die belehrende, didaktische Poesie. Diese war ernst, großartig und schmucklos in ihrer ältesten philosophischen, halb priesterlichen Form, als Naturgedicht des Empedokles; sie verlor allmählich durch die Rhetorik von ihrer Einfachheit und früheren Würde.

Möge es uns erlaubt sein, um das allgemein Gesagte zu erläutern, hier bei einzelnen Beispielen zu verweilen. Wie der Charakter des Epos es erheischt, finden sich in den Homerischen Gesängen immer nur als Beiwerk die anmutigsten Szenen des Naturlebens. „Der Hirte freut sich der Wind-

stille der Nacht, des reinen Aethers und des Sternenglanzes am Himmelsgewölbe; er vernimmt aus der Ferne das Toben des plötzlich angeschwollenen, Eichenstämme und trüben Schlamm fortreißenden Waldstromes." Mit der großartigen Schilderung der Waldeinsamkeit des Parnassos und seiner dunkeln, dichtbelaubten Felsthäler kontrastieren die heiter lieblichen Bilder des quellenreichen Pappelhaines in der Phäakeninsel Scheria, und vor allem das Land der Cyklopen, „wo schwellend von saftreichem wogendem Grase die Auen den ungepflegten Rebenhügel umgrenzen."[4] Pindaros besingt in einem Frühlingsdithyrambus, den er zu Athen hat aufführen lassen, „die mit neuen Blüten bedeckte Erde, wenn in der Argeischen Nemea der sich zuerst entwickelnde Sprößling des Palmbaumes dem Seher den anbrechenden, duftenden Frühling verkündigt"; er besingt den Aetna, „die Säule des Himmels, Nährerin dauernden Schnees"; aber eilend wendet er sich ab von der toten Natur und ihren Schauern, um Hieron von Syrakus zu feiern und die siegreichen Kämpfe der Hellenen gegen das mächtige Volk der Perser.

Vergessen wir nicht, daß die griechische Landschaft den eigentümlichen Reiz einer innigeren Verschmelzung des Starren und Flüssigen, des mit Pflanzen geschmückten oder malerisch felsigen, luftgefärbten Ufers und des wellenschlagenden, lichtwechselnden, klangvollen Meeres darbietet. Wenn anderen Völkern Meer und Land, das Erd- und Seeleben wie zwei getrennte Sphären der Natur erschienen sind, so ward dagegen den Hellenen, und nicht etwa bloß den Inselbewohnern, sondern auch den Stämmen des südlichen Festlandes, fast überall gleichzeitig der Anblick dessen, was im Kontakt und durch Wechselwirkung der Elemente dem Naturbilde seinen Reichtum und seine erhabene Größe verleiht. Wie hätten auch jene sinnigen, glücklich gestimmten Völker nicht sollen angeregt werden von der Gestalt waldbegrenzter Felsrippen an den tief eingeschnittenen Ufern des Mittelmeeres, von dem stillen nach Jahreszeit und Tagesstunden wechselnden Verkehr der Erdfläche mit den unteren Schichten des Luftkreises, von der Verteilung der vegetabilischen Gestalten? Wie sollte in dem Zeitalter, wo die dichterische Stimmung die höchste war, sich nicht jegliche Art lebendiger sinnlicher Regung des Gemütes in idealische Anschauung auflösen? Der Grieche dachte sich die Pflanzenwelt in mehrfacher mythischer Beziehung mit den Heroen und Göttern. Diese rächten

strafend eine Verletzung geheiligter Bäume und Kräuter. Die Einbildungskraft belebte gleichsam die vegetabilischen Gestalten; aber die Formen der Dichtungsarten, auf welche bei der Eigentümlichkeit griechischer Geistesentwickelung das Altertum sich beschränkte, gestatteten dem naturbeschreibenden Teile nur eine mäßige Entfaltung.

Einzeln bricht indes selbst bei den Tragikern mitten in dem Gewühl aufgeregter Leidenschaft und wehmütiger Gefühle ein tiefer Natursinn in begeisterte Schilderungen der Landschaft aus. Wenn Oedipus sich dem Haine der Eumeniden naht, singt der Chor „den edeln Ruhesitz des glanzvollen Kolonos, wo die melodische Nachtigall gern einkehrt und in helltönenden Lauten klagt“; er singt „die grünende Nacht der Epheugebüsche, die von himmlischem Tau getränkten Narzissen, den goldstrahlenden Krokos und den unvertilgbaren, stets selber sich wiedererzeugenden Oelbaum“.[5] Indem Sophokles seinen Geburtsort, den Gau von Kolonos, zu verherrlichen strebt, stellt er die hohe Gestalt des schicksalverfolgten, herumirrenden Königs an die schlummerlosen Gewässer des Kephissos, von heiteren Bildern sanft umgeben. Die Ruhe der Natur vermehrt den Eindruck des Schmerzes, welchen die hehre Gestalt des Erblindeten, das Opfer verhängnisvoller Leidenschaft, hervorruft. Auch Euripides[6] gefällt sich in der malerischen Beschreibung von „Messeniens und Lakoniens Triften, die, unter dem ewig milden Himmel, durch tausend Quellenbrunnen genährt, von dem schönen Pamisos durchströmt werden“.

Die bukolische Dichtung, in den Gefilden von Sizilien entstanden und zum Dramatischen volkstümlich hingeneigt, führt mit Recht den Namen einer Uebergangsform. Sie schildert im kleinen Hirtenepos mehr den Naturmenschen als die Landschaft. So erscheint sie in ihrer anmutigsten Vollendung, in Theokrit. Ein weiches, elegisches Element ist übrigens dem Idyll eigen, gleichsam als wäre es „aus der Sehnsucht nach einem verlorenen Ideal“ entstanden, als sei immerdar in der Brust des Menschen dem tiefen Naturgefühl eine gewisse Wehmut beigemischt.

Wie nun mit dem freien Volksleben die Poesie in Hellas erstarb, wurde diese beschreibend, didaktisch, eine Trägerin des Wissens. Sternkunde, Erdbeschreibung, Jagd und Fischfang treten auf in der alexandrinischen Zeit als Gegenstände der Dichtkunst, oft geziert durch eine sehr vorzügliche metrische Technik. Die Gestalten und Sitten der Tierwelt werden mit

Anmut und oft mit einer Genauigkeit geschildert, daß die neuere klassifizierende Naturkunde Gattungen und selbst Arten in den Beschreibungen erkennen kann. Es fehlt aber allen diesen Dichtungsarten das innere Leben, eine begeisterte Anschauung der Natur, das, wodurch die Außenwelt dem angeregten Dichter fast unbewußt ein Gegenstand der Phantasie wird. Das Uebermaß des beschreibenden Elementes findet sich in den durch kunstreichen Versbau ausgezeichneten 48 Gesängen der Dionysiaca des Aegyptiers Nonnus. Der Dichter gefällt sich in der Darstellung großer Naturumwälzungen, er läßt durch ein vom Blitz entzündetes Waldufer im Flußbette des Hydaspes selbst die Fische verbrennen; er lehrt, wie aufsteigende Dämpfe den meteorologischen Prozeß des Gewitters und eines elektrischen Regens erzeugen. Zur romantischen Poesie hingeneigt, ist Nonnus von Panopolis wundersam ungleich, bald begeistert und anregend, bald langweilig und wortreich.

Mehr Naturgefühl und Zartheit der Empfindung offenbaren sich in einzelnen Teilen der griechischen Blumenlese (Anthologie), welche auf so verschiedenen Wegen und aus verschiedenen Zeiten zu uns gelangt ist. In der anmutigen Uebersetzung von Jacobs ist alles, was das Tier- und Pflanzenleben betrifft, in eine Abteilung vereinigt. Es sind kleine Bilder, meist nur Anspielungen auf individuelle Formen. Die Platane, welche „in ihrem Gezweige die mostschwellende Traube ernährt", und aus Kleinasien über die Insel des Diomedes erst unter Dionysius dem älteren bis zu den Ufern des sizilischen Anapus vordrang, wird vielleicht nur zu oft besungen; doch scheint im ganzen der antike Sinn in diesen Liedern und Epigrammen mehr der Tier- als der Pflanzenwelt zugewandt. Eine edle und zugleich etwas größere Komposition ist das Frühlingsidyllium des Meleager von Gadara in Cölesyrien.[7]

Schon des alten Rufes der Gegend wegen muß ich der Schilderung des Waldthales von Tempe erwähnen, welche Aelian[8] wahrscheinlich nach dem Vorbilde des Dicäarchus entworfen hat. Es ist das Ausführlichste, was uns von Naturbeschreibungen aus den griechischen Prosaikern erhalten ist, topographisch freilich, aber doch auch malerisch zugleich; denn das schattige Thal wird belebt durch den pythischen Aufzug (theoria), „welcher vom heiligen Lorbeer die sühnenden Zweige bricht". In der späten byzantinischen Zeit, seit

dem Ende des vierten Jahrhunderts, sehen wir landwirtschaftliche Schilderungen schon häufiger in die Romane der griechischen Prosaiker eingewebt. Durch diese Schilderungen zeichnet sich der Schäferroman des Longus aus, in welchem aber doch zarte Lebensbilder den Ausdruck der Naturgefühle weit übertreffen.

Es war nicht der Zweck dieser Blätter, mehr zu liefern, als was durch spezielle Erinnerung an einzelne Kunstformen die allgemeinen Betrachtungen über die dichterische Auffassung der Außenwelt zu erläutern vermag. Ich würde schon den Blütenkreis des hellenischen Altertums verlassen, wenn in einem Werke, dem ich gewagt, den Namen Kosmos vorzusetzen, mit Stillschweigen die Naturschilderung übergangen werden dürfte, mit der das pseudo-aristotelische Buch vom Kosmos (oder von der Weltordnung) anhebt. Es zeigt uns dieselbe „den Erdball mit üppigem Pflanzenwuchse geschmückt, reich bewässert und (als das Preiswürdigste) von denkenden Wesen bewohnt“. Die rhetorische Färbung eines so reichen Naturbildes, der konzisen und rein wissenschaftlichen Darstellungsweise des Stagiriten völlig unähnlich, ist selbst als eines der vielen Zeichen der Unechtheit jener Schrift über den Kosmos erkannt worden. Mag sie immerhin dem Appulejus [9] oder dem Chrysippus oder wem sonst zugehören! Die naturbeschreibende Stelle, die wir als aristotelisch entbehren, wird uns gleichsam durch eine andere echte ersetzt, welche Cicero uns erhalten hat. Aus einem verlorenen Werke des Aristoteles führt dieser in wörtlicher Uebertragung [10] folgendes an: „Wenn es Wesen gäbe, die in den Tiefen der Erde immerfort in Wohnungen lebten, welche mit Statuen und Gemälden und allem dem verziert wären, was die für glücklich Gehaltenen in reicher Fülle besitzen; wenn dann diese Wesen Kunde erhielten von dem Walten und der Macht der Götter, und durch die geöffneten Erdspalten aus jenen verborgenen Sitzen heraussträten an die Orte, die wir bewohnen; wenn sie urplötzlich Erde und Meer und das Himmelsgewölbe erblickten, den Umfang der Wolken und die Kraft der Winde erkennten, die Sonne bewunderten in ihrer Größe, Schönheit und lichtausströmenden Wirkung; wenn sie endlich, sobald die einbrechende Nacht die Erde in Finsternis hüllt, den Sternenhimmel, den lichtwechselnden Mond, den Auf- und Untergang der Gestirne und ihren von Ewigkeit her geordneten unveränderlichen Lauf erblickten, so würden

sie wahrlich aussprechen, es gebe Götter und so große Dinge seien ihr Werk.“ Man hat mit Recht gesagt, daß diese Worte allein schon hinreichen, Ciceros Ausspruch über „den goldenen Strom der aristotelischen Rede“ zu bewähren, daß in ihnen etwas von der begeisternden Kraft des platonischen Genius weht. Ein solcher Beweis für das Dasein himmlischer Mächte aus der Schönheit und unendlichen Größe der Werke der Schöpfung steht in dem Altertum sehr vereinzelt da.

Was wir, ich sage nicht in der Empfänglichkeit des griechischen Volkes, sondern in den Richtungen seiner litterarischen Produktivität vermissen, ist noch sparsamer bei den Römern zu finden. Eine Nation, die nach alter sikulischer Sitte dem Feldbau und dem Landleben vorzugsweise zugethan war, hätte zu anderen Hoffnungen berechtigt; aber neben so vielen Anlagen zur praktischen Thätigkeit war der Volkscharakter der Römer in seinem kalten Ernste, in seiner abgemessenen, nüchternen Verständigkeit, sinnlich weniger erregbar, der alltäglichen Wirklichkeit mehr als einer idealisierenden dichterischen Naturanschauung hingegeben. Diese Unterschiede des inneren Lebens der Römer und der griechischen Stämme spiegeln sich ab in der Litteratur, als dem geistigen Ausdruck alles Volkssinnes. Zu ihnen gesellt sich noch, trotz der Verwandtschaft in der Abstammung, die anerkannte Verschiedenheit in dem organischen Bau der beiden Sprachen. Der Sprache des alten Latium wird mindere Bildsamkeit, eine beschränktere Wortfügung, „eine mehr realistische Tendenz“ als idealistische Beweglichkeit zugeschrieben. Dazu konnte im augusteischen Zeitalter der entfremdende Hang, griechischen Vorbildern nachzustreben, den Ergießungen heimischer Gemütlichkeit und eines freien Naturgefühls hinderlich werden; aber, von Vaterlandsliebe getragen, wußten kräftige Geister durch schöpferische Individualität, durch Erhabenheit der Ideen, wie durch zarte Anmut der Darstellung jene Hindernisse zu überwinden.

Reichlich mit poetischem Genius ausgestattet ist das begeisterte Naturgedicht des Lucretius. Es umfaßt den ganzen Kosmos; dem Empedokles und Parmenides verwandt, erhöht die archaistische Diktion den Ernst der Darstellung. Die Poesie ist hier tief mit der Philosophie verwachsen, ohne deshalb in die „Frostigkeit“ der Komposition zu verfallen, welche, gegen die phantasiereiche Naturansicht Platos abstechend, schon von dem Rhetor Menander in dem über die physischen Hymnen gefällten Urteil so bitter getadelt wird.[11] Mein Bruder hat

mit vielem Scharfsinn die auffallenden Analogieen und Verschiedenheiten entwickelt, welche aus der Verwachsung metaphysischer Abstraktionen mit der Poesie in den alten griechischen Lehrgedichten, in dem des Lucretius und in der Episode Bhagavad-Gita, aus dem indischen Epos Mahabharata [12] entstanden sind. Das große physische Weltgemälde des römischen Dichters kontrastiert in seiner erkältenden Atomistik und seinen oft wilden geognostischen Träumen mit seiner lebensfrischen Schilderung von dem Uebergange des Menschengeschlechtes aus dem Dickicht der Wälder zum Feldbau, zur Beherrschung der Naturkräfte, zur erhöhten Kultur des Geistes und also auch der Sprache zur bürgerlichen Gesittung.

Wenn bei einem Staatsmann, in einem bewegten und vielbeschäftigten Leben, in einem durch politische Leidenschaft aufgeregten Gemüte, lebendiges Naturgefühl und Liebe zu ländlicher Einsamkeit sich erhalten, so liegt die Quelle davon in den Tiefen eines großen und edlen Charakters. Ciceros eigene Schriften bezeugen die Wahrheit dieser Behauptung. Allerdings ist, wie allgemein bekannt, in dem Buche von den Gesetzen und in dem vom Redner manches dem Phädrus des Plato nachgebildet; das italische Naturbild hat aber darum nichts von seiner Individualität verloren. Plato preist in allgemeinen Zügen den „dunkeln Schatten der hochbelaubten Platane, die Kräuterfülle in vollem Dufte der Blüten, die Lüfte, welche süß und sommerlich in den Chor der Cikaden wehen". In Ciceros kleinem Naturbilde ist, wie noch neuerlichst ein sinniger Forscher [13] bemerkt hat, alles so dargestellt, wie man es heute noch in der wirklichen Landschaft wiederfindet. Den Liris sehen wir von hohen Pappeln beschattet; man erkennt, wenn man von dem steilen Berge hinter der alten Burg von Arpinum gegen Osten hinabsteigt, den Eichenhain am Bache Fibrenus; wie die Insel, jetzt Isola di Carnello genannt, welche durch die Teilung des Flüßchens entsteht und in die Cicero sich zurückzog, um, wie er sagt, „seinen Meditationen nachzuhangen, zu lesen oder zu schreiben". Arpinum am volskischen Gebirge war des großen Staatsmannes Geburtssitz, und die herrliche Umgebung hat gewiß auf seine Stimmung im Knabenalter gewirkt. Dem Menschen unbewußt gesellt sich früh, was die umgebende, mehr oder minder anregende Natur in der Seele abspiegelt, zu dem, was tief und frei in den ursprünglichen Anlagen, in den inneren geistigen Kräften gewurzelt ist.

Mitten unter den verhängnisvollen Stürmen des Jahres 708 (nach Erbauung der Stadt) fand Cicero Trost in seinen Villen, abwechselnd in Tusculum, in Arpinum, bei Cumä und Antium. „Nichts ist erfreulicher," schreibt er an Atticus, „als diese Einsamkeit; nichts anmutiger als dieser Landsitz, als das nahe Ufer und der Blick auf das Meer. — In der Einöde der Insel Astura, an der Mündung des gleichnamigen Flusses, am Ufer des tyrrhenischen Meeres, stört mich kein Mensch; und wenn ich mich frühmorgens in einem dichten und rauhen Wald verborgen halte, verlasse ich denselben vor Abend nicht. Nächst meinem Atticus ist mir nichts so lieb als die Einsamkeit; in ihr pflege ich meinen Verkehr mit den Wissenschaften, doch wird dieser oft durch Thränen unterbrochen. Ich kämpfe (als Vater) dagegen an, soviel ich es vermag; aber noch bin ich solch einem Kampfe nicht gewachsen." Man hat mehrfach bemerkt, daß in diesen Briefen und in denen des jüngeren Plinius Anklänge moderner Sentimentalität nicht zu verkennen seien. Ich finde darin nur Anklänge tiefer Gemütlichkeit, die in jedem Zeitalter, bei jedem Volksstamme aus dem schmerzlich beklommenen Busen emporsteigen.

Die Kenntnis der großen Dichterwerke des Virgil, des Horatius und des Tibullus ist mit der allgemeinen Verbreitung der römischen Litteratur so innigst verwebt, daß es überflüssig wäre, hier bei einzelnen Zeugnissen des zarten und immer regen Naturgefühls, das einige dieser Werke belebt, zu verweilen. In Virgils Nationalepos konnte nach der Natur dieser Dichtung die Beschreibung des Landschaftlichen allerdings nur als Beiwerk erscheinen und einen sehr kleinen Raum einnehmen. Individuelle Auffassung bestimmter Lokalitäten [14] bemerkt man nicht, wohl aber in mildem Farbenton ein inniges Verständnis der Natur. Wo ist das sanfte Spiel der Meereswogen, wo die Ruhe der Nacht glücklicher beschrieben? Wie kontrastieren mit diesen heiteren Bildern die kräftigen Darstellungen des einbrechenden Ungewitters im ersten Buche vom Landbau, der Meerfahrt und Landung bei den Strophaden, des Felsensturzes oder des flammensprühenden Aetnas in der Aeneis! Von Ovidius hätten wir als Frucht seines langen Aufenthaltes in den Ebenen von Tomi (in Untermösien) eine dichterische Naturbeschreibung der Steppen erwarten können, deren keine aus dem Altertum auf uns gekommen ist. Der Verbannte sah freilich nicht die Art von Steppen, welche im

Sommer mit vier bis sechs Fuß hohen, saftreichen Kräutern dicht bedeckt sind und bei jedem Windeshauch das anmutige Bild bewegter Blütenwellen darbieten; der Verbannungsort des Ovidius war ein ödes sumpfreiches Steppenland, und der gebrochene Geist des unmännlich Klagenden war mit Erinnerungen an die Genüsse der geselligen Welt, an die politischen Ereignisse in Rom, nicht mit der Anschauung der ihn umgebenden skythischen Einöde erfüllt. Als Ersatz hat uns der hochbegabte, jeder lebensfrischen Darstellung so mächtige Dichter neben den, freilich nur zu oft wiederholten, allgemeinen Schilderungen von Höhlen, Quellen und „stillen Mondnächten" eine überaus individualisierte, auch geognostisch wichtige Beschreibung des vulkanischen Ausbruches bei Methone, zwischen Epidaurus und Trözen, gegeben. Es ist dieser Beschreibung schon an einem anderen Orte, in dem Naturgemälde,[15] gedacht. Ovidius zeigt uns, „wie durch der eingezwängten Dämpfe Kraft der Boden gleich einer luftgefüllten Blase, gleich dem Fell des zweigehörnten Bockes anschwillt und sich als ein Hügel erhebt".

Am meisten ist zu bedauern, daß Tibullus keine große naturbeschreibende Komposition von individuellem Charakter hat hinterlassen können. Unter den Dichtern des augusteischen Zeitalters gehört er zu den wenigen, die, der alexandrinischen Gelehrsamkeit glücklicherweise fremd, der Einsamkeit und dem Landleben ergeben, gefühlvoll und darum einfach, aus eigener Quelle schöpften. Elegieen müssen freilich als Sittenbilder betrachtet werden, in welchen die Landschaft den Hintergrund bildet; aber die Feldweihe und die sechste Elegie des ersten Buches lehren, was von Horazens und Messalas Freund wäre zu erwarten gewesen.

Lucanus, der Enkel des Rhetors M. Annäus Seneca, ist diesem freilich durch rednerischen Schmuck der Diktion nur zu sehr verwandt; doch finden wir bei ihm ein vortreffliches und naturwahres Gemälde von der Zerstörung des Druidenwaldes an dem jetzt baumlosen Gestade von Marseille. Die gefällten Eichenstämme erhalten sich schwebend aneinander gelehnt; entblättert lassen sie den ersten Lichtstrahl in das schauervolle, heilige Dunkel dringen. Wer lange in den Wäldern der Neuen Welt gelebt, fühlt, wie lebendig mit wenigen Zügen der Dichter die Ueppigkeit eines Baumwuchses schildert, dessen riesenmäßige Reste noch in einigen Torfmooren von Frankreich begraben liegen. In dem didaktischen Gedichte Aetna

des Lucilius Junior, eines Freundes des L. Annäus Seneca, sind allerdings die Ausbruchserscheinungen eines Vulkans mit Wahrheit geschildert; aber die Auffassung ist ohne Individualität, mit viel minderer, als wir schon oben [16] an dem Aetna, dialogus, des jungen Bembo gerühmt haben.

Als endlich die Dichtkunst in ihren großen und edelsten Formen, wie erschöpft, dahinwelkte, seit der zweiten Hälfte des vierten Jahrhunderts, waren die poetischen Bestrebungen, vom Zauber schöpferischer Phantasie entblößt, auf die nüchternen Realitäten des Wissens und des Beschreibens gerichtet. Eine gewisse rednerische Ausbildung des Stils konnte nicht ersetzen, was an einfachem Naturgefühl und idealisierender Begeisterung abging. Als Erzeugnis dieser unfruchtbaren Zeit, in der das poetische Element nur wie ein zufälliger äußerer Schmuck des Gedankens erscheint, nennen wir das Moselgedicht des Ausonius. Im aquitanischen Gallien geboren, hatte der Dichter dem Feldzuge Valentinians gegen die Alemannen beigewohnt. Die Mosella, in dem alten Trier gedichtet, besingt in einzelnen Stellen [17] nicht ohne Anmut die schon damals rebenbepflanzten Hügel eines der schönsten Ströme unseres vaterländischen Bodens; aber die nüchterne Topographie des Landes, die Aufzählung der der Mosel zuströmenden Bäche, die Charakteristik der Fischgattungen in Gestalt, Farbe und Sitten sind Hauptgegenstände dieser ganz didaktischen Komposition.

In den römischen Prosaikern, unter denen wir schon oben einige denkwürdige Stellen des Cicero angeführt haben, sind Naturbeschreibungen ebenso selten als in den griechischen. Nur die großen Historiker Julius Cäsar, Livius und Tacitus bieten einzelne Beispiele dar, wo sie veranlaßt sind, Schlachtfelder, Uebergänge von Flüssen oder unwegbare Bergpässe zu beschreiben; da, wo sie das Bedürfnis fühlen, den Kampf der Menschen mit Naturhindernissen zu schildern. In den Annalen des Tacitus entzücken mich die Beschreibung der unglücklichen Schiffahrt des Germanicus auf der Ems (Amisia) und die großartige geographische Schilderung der Bergketten von Syrien und Palästina. [18] Curtius [19] hat uns ein schönes Naturbild von einer waldigen Wildnis hinterlassen, die das macedonische Heer westlich von Hekatompylos in dem feuchten Mazenderan durchziehen mußte. Ich würde desselben hier ausführlicher erwähnen, wenn man mit einiger Sicherheit unterscheiden könnte, was ein Schriftsteller, dessen Zeitalter

so ungewiß ist, aus seiner lebhaften Phantasie, was er aus historischen Quellen geschöpft hat.

Des großen encyklopädischen Werkes des älteren Plinius, dem an Reichtum des Inhalts kein anderes Werk des Altertums gleichkommt, wird späterhin, in der Geschichte der Weltanschauung, gedacht werden. Es ist, wie der Neffe (der jüngere Plinius) sich schön ausdrückt, „mannigfach wie die Natur". Ein Erzeugnis des unwiderstehlichen Hanges zu allumfassendem, oft unfleißigem Sammeln; im Stile ungleich, bald einfach und aufzählend, bald gedankenreich, lebendig und rhetorisch geschmückt ist die Naturgeschichte des älteren Plinius, schon ihrer Form wegen, an individuellen Naturschilderungen arm; aber überall, wo die Anschauung auf ein großartiges Zusammenwirken der Kräfte im Weltall, auf den wohlgeordneten Kosmos (Naturae majestas) gerichtet ist, kann eine wahre, aus dem Inneren quellende Begeisterung nicht verkannt werden. Das Werk hat auf das ganze Mittelalter mächtig nachgewirkt.

Als Beweise des Naturgefühls bei den Römern würden wir gern auch die anmutig gelegenen Villen auf dem Pincius, bei Tusculum und Tibur, am Vorgebirge Misenum, bei Puteoli und Bajä anführen, wenn sie nicht, wie die des Scaurus und Mäcenas, des Lucullus und des Hadrian, mit Prachtgebäuden überfüllt gewesen wären. Tempel, Theater und Rennbahnen wechselten ab mit Vogelhäusern und Gebäuden, der Zucht von Schnecken und Haselmäusen bestimmt. Seinen allerdings einfacheren Landsitz zu Liternum hatte der ältere Scipio festungsartig mit Türmen umgeben. Der Name eines Freundes des Augustus (Matius) ist uns aufbewahrt, weil er, Zwang und Unnatur liebend, zuerst die Sitte des Beschneidens der Bäume aufbrachte, um sie nach architektonischen und plastischen Vorbildern kunstmäßig umzuformen. Die Briefe des jüngeren Plinius liefern uns anmutige Beschreibungen zweier [20] seiner zahlreichen Villen (Laurentinum und Tuscum). Wenn man auch in beiden der Baulichkeiten, von beschnittenem Buxus umgeben, mehr zusammengedrängt findet, als nach unserem Naturgefühl zu wünschen wäre, so beweisen doch diese Schilderungen, wie die Nachahmung des Thales von Tempe in der tiburtinischen Villa des Hadrian, daß neben der Liebe zur Kunst, neben der ängstlichsten Sorgfalt für Behaglichkeit durch Stellung der Landhäuser nach Verhältnis zur Sonne und zu vorherrschenden Winden auch Liebe zu freiem Genuß

der Natur den römischen Stadtbewohnern nicht fremd war. Mit Freude setzen wir hinzu, daß dieser Genuß auf den Landgütern des Plinius durch den widrigen Anblick des Sklavenelendes minder gestört war. Der reiche Mann war nicht bloß einer der gelehrtesten seiner Zeit, er hatte auch, was im Altertum wenigstens selten ausgedrückt ist, rein menschliche Gefühle des Mitleids für die unfreien unteren Volksklassen. Auf den Villen des jüngeren Plinius gab es keine Fesseln; der Sklave als Landbauer vererbte frei, was er sich erworben.

Von dem ewigen Schnee der Alpen, wenn sie sich am Abend oder am frühen Morgen röten, von der Schönheit des blauen Gletschereises, von der großartigen Natur der schweizerischen Landschaft ist keine Schilderung aus dem Altertum auf uns gekommen, und doch gingen ununterbrochen Staatsmänner, Heerführer, und in ihrem Gefolge Litteraten durch Helvetien nach Gallien. Alle diese Reisenden wissen nur über die unfahrbaren scheußlichen Wege zu klagen; das Romantische der Naturszenen beschäftigte sie nie. Es ist sogar bekannt, daß Julius Cäsar, als er zu seinen Legionen nach Gallien zurückkehrte, die Zeit benutzte, um „während des Ueberganges über die Alpen" eine grammatische Schrift de analogia anzufertigen.[21] Silius Italicus (er starb unter Trajan, wo die Schweiz schon sehr angebaut war) beschreibt die Alpengegend als eine schreckenerregende, vegetationslose Einöde, während er mit Liebe alle Felsenschluchten Italiens und die buschigen Ufer des Liris (Garigliano) besingt. Auffallend ist dabei, daß der wundersame Anblick gegliederter Basaltsäulen, wie das mittlere Frankreich, die Rheinufer und die Lombardei sie in vielfältigen Gruppen darbieten, die Römer zu keiner Beschreibung, ja nicht einmal zu einer Erwähnung angeregt hat.

Während die Gefühle abstarben, welche das klassische Altertum belebten und den Geist auf Handlung und Aeußerung menschlicher Thatkraft, nicht auf Zustände und Beschauung der Außenwelt leiteten, gewann eine neue Sinnesart Raum. Es verbreitete sich allmählich das Christentum; und wie dieses, selbst wo es als Staatsreligion auftrat, in der großen Angelegenheit der bürgerlichen Freiheit des Menschengeschlechtes für die niederen Volksklassen wohlthätig wirkte, so erweiterte es auch den Blick in die freie Natur. Das Auge haftete nicht mehr an den Gestalten der olympischen Götter; der Schöpfer (so lehren es die Kirchenväter in ihrer

kunstgerechten, oft dichterisch phantasiereichen Sprache) zeigt sich groß in der toten Natur wie in der lebendigen, im wilden Kampf der Elemente wie im stillen Treiben der organischen Entfaltung. Bei der allmählichen Auflösung der römischen Weltherrschaft verschwinden freilich nach und nach, in den Schriften jener traurigen Zeit, die schöpferische Kraft, die Einfachheit und Reinheit der Diktion; sie verschwinden zuerst in den lateinischen Ländern, später auch in dem griechischen Osten. Hang zur Einsamkeit, zu trübem Nachdenken, zu innerer Versenkung des Gemütes wird sichtbar; sie wirkt gleichzeitig auf die Sprache und auf die Färbung des Stiles.

Wenn sich auf einmal etwas Neues in den Gefühlen der Menschen zu entwickeln scheint, so kann fast immer ein früher, tiefliegender Keim wie vereinzelt aufgespürt werden. Die Weichheit des Mimnermos hat man oft eine sentimentale Richtung des Gemütes genannt. Die alte Welt ist nicht schroff von der neueren geschieden; aber Veränderungen in den religiösen Ahnungen der Menschheit, in den zartesten sittlichen Gefühlen, in der speziellen Lebensweise derer, welche Einfluß auf den Ideenkreis der Massen ausüben, machten plötzlich vorherrschend, was früher der Aufmerksamkeit entgehen mußte. Die christliche Richtung des Gemütes war die, aus der Weltordnung und aus der Schönheit der Natur die Größe und die Güte des Schöpfers zu beweisen. Eine solche Richtung, die Verherrlichung der Gottheit aus ihren Werken, veranlaßte den Hang nach Naturbeschreibungen. Die frühesten und ausführlichsten finden wir bei einem Zeitgenossen des Tertullianus und Philostratus, bei einem rhetorischen Sachwalter zu Rom, Minucius Felix, aus dem Anfang des dritten Jahrhunderts. Man folgt ihm gern im Dämmerlichte an den Strand bei Ostia, den er freilich malerischer und der Gesundheit zuträglicher schildert, als wir ihn jetzt finden. In dem religiösen Gespräch Octavius wird der neue Glaube gegen die Einwürfe eines heidnischen Freundes mutvoll verteidigt.

Es ist hier der Ort, aus den griechischen Kirchenvätern einige Naturschilderungen fragmentarisch einzuschalten, da sie meinen Lesern gewiß weniger bekannt sind, als was aus der römischen Litteratur uns die altitalische Liebe zum Landleben überliefert hat. Ich beginne mit einem Briefe Basilius des Großen, für den ich lange schon eine besondere Vorliebe hege. Aus Cäsarea in Kappadokien gebürtig, hatte Basilius, nicht

viel über dreißig Jahre alt, dem heiteren Leben zu Athen entsagt, auch schon die christlichen Einsiedeleien in Cölesyrien und Oberägypten besucht, als er sich nach Art der vorchristlichen Essener und Therapeuten in eine Wildnis am armenischen Flusse Iris zurückzog. Dort war sein zweiter Bruder [22] Naucratius nach fünfjährigem strengen Anachoretenleben beim Fischen ertrunken. „Ich glaube endlich," schreibt er an Gregorius von Nazianz, „das Ende meiner Wanderungen zu finden. Die Hoffnung, mich mit Dir zu vereinigen, ich sollte sagen, meine süßen Träume (denn mit Recht hat man Hoffnungen Träume des wachenden Menschen genannt), sind unerfüllt geblieben. Gott hat mich einen Ort finden lassen, wie er uns beiden oft in der Einbildungskraft vorgeschwebt. Was diese uns in weiter Ferne gezeigt, sehe ich jetzt vor mir. Ein hoher Berg, mit dichter Waldung bedeckt, ist gegen Norden von frischen, immerfließenden Wassern befeuchtet. Am Fuße des Berges dehnt sich eine weite Ebene hin, fruchtbar durch die Dämpfe, die sie benetzen. Der umgebende Wald, in welchem sich vielartige Bäume zusammendrängen, schließt mich ab wie in eine feste Burg. Die Einöde ist von zwei tiefen Thalschluchten begrenzt. Auf der einen Seite bildet der Fluß, wo er vom Berge schäumend herabstürzt, ein schwer zu überschreitendes Hindernis, auf der anderen verschließt ein breiter Bergrücken den Eingang. Meine Hütte ist auf dem Berggipfel so gelegen, daß ich die weite Ebene überschaue, wie den ganzen Lauf des Iris, welcher schöner und wasserreicher ist, als der Strymon bei Amphypolis. Der Fluß meiner Einöde, reißender als irgend einer, den ich kenne, bricht sich an der vorspringenden Felswand und wälzt sich schäumend in den Abgrund, dem Bergwanderer ein anmutiger, wundervoller Anblick, den Eingebornen nutzbar zu reichlichem Fischfang. Soll ich Dir beschreiben die befruchtenden Dämpfe, welche aus der (feuchten) Erde, die kühlen Lüfte, welche aus dem (bewegten) Wasserspiegel aufsteigen? Soll ich reden von dem lieblichen Gesang der Vögel und der Fülle blühender Kräuter? Was mich vor allem reizt, ist die stille Ruhe der Gegend. Sie wird bisweilen nur von Jägern besucht, denn meine Wildnis nährt Hirsche und Herden wilder Ziegen, nicht eure Bären und eure Wölfe. Wie möchte ich einen anderen Ort mit diesem vertauschen! Alkmäon, nachdem er die Echinaden gefunden, wollte nicht weiter umherirren." [23] Es sprechen sich in dieser einfachen Schilderung der Landschaft und des Waldlebens

Gefühle aus, welche sich mit der modernen Zeit inniger verschmelzen als alles, was uns aus dem griechischen und römischen Altertume überkommen ist. Von der einsamen Berghütte, in die Basilius sich zurückgezogen, senkt sich der Blick auf das feuchte Laubdach des tief liegenden Waldes. Der Ruhesitz, nach welchem er und sein Freund Gregorius von Nazianz [24] so lange sich gesehnt, ist endlich gefunden. Die dichterisch mythische Anspielung am Ende des Briefes erklingt wie eine Stimme, die aus einer anderen, früheren Welt in die christliche herüberschallt.

Auch des Basilius Homilien über das Hexaemeron zeugen von seinem Naturgefühl. Er beschreibt die Milde der ewig heiteren Nächte in Kleinasien, wo, wie er sich ausdrückt, die Sterne, „die ewigen Blüten des Himmels", den Geist des Menschen vom Sichtbaren zum Unsichtbaren erheben. [25] Wenn er in der Sage von der Weltschöpfung die „Schönheit des Meeres" preisen will, so beschreibt er den Anblick der grenzenlosen Fläche in ihren verschiedenen, wechselnden Zuständen, „wie sie, vom Hauch der Lüfte sanft bewegt, vielfarbig, bald weißes, bald blaues, bald rötliches Licht zurückwirft; wie sie die Küste liebkost in ihren friedlichen Spielen". Dieselbe sentimental-schwermütige, der Natur zugewandte Stimmung finden wir bei Gregorius von Nyssa, dem Bruder des Großen Basilius. „Wenn ich," ruft er aus, „jeden Felsenrücken, jeden Thalgrund, jede Ebene mit neuentsprossenem Grase bedeckt sehe, dann den mannigfaltigen Schmuck der Bäume und zu meinen Füßen die Lilien, doppelt von der Natur ausgestattet mit Wohlgeruch und Farbenreiz, wenn ich in der Ferne sehe das Meer, zu dem hin die wandelnde Wolke führt, so wird mein Gemüt von Schwermut ergriffen, die nicht ohne Wonne ist. Verschwinden dann im Herbste die Früchte, fallen die Blätter, starren die Aeste des Baumes, ihres Schmuckes beraubt, so versenken wir uns (bei dem ewig und regelmäßig wiederkehrenden Wechsel) in den Einklang der Wunderkräfte der Natur. Wer diese mit dem sinnigen Auge der Seele durchschaut, fühlt des Menschen Kleinheit bei der Größe des Weltalls." [26]

Leitete eine solche Verherrlichung Gottes in liebevoller Anschauung der Natur die christlichen Griechen zu dichterischen Naturschilderungen, so waren sie dabei auch immer, in den früheren Zeiten des neuen Glaubens, nach der Eigentümlichkeit ihrer Sinnesart, voll Verachtung aller Werke der mensch-

lichen Kunst. Chrysostomus sagt in unzähligen Stellen: „Siehst du schimmernde Gebäude, will dich der Anblick der Säulengänge verführen, so betrachte schnell das Himmelsgewölbe und die freien Felder, in welcher die Herden am Ufer der Seen weiden. Wer verachtet nicht alle Schöpfungen der Kunst, wenn er in der Stille des Herzens früh die aufgehende Sonne bewundert, indem sie ihr goldenes (krokosgelbes) Licht über den Erdkreis gießt, wenn er, an einer Quelle im tiefen Grase oder unter dem dunkeln Schatten dichtbelaubter Bäume ruhend, sein Auge weidet an der weiten dämmernd hinschwindenden Ferne!“ [27] Antiochien war damals von Einsiedeleien umgeben, und in einer derselben lebte Chrysostomus. Es war, als hätte die Beredsamkeit am Quell der Natur, in den damals waldigen Berggegenden von Syrien und Kleinasien ihr Element, die Freiheit, wiedergefunden.

Als aber in den späteren, aller Geisteskultur feindlichen Zeiten das Christentum sich unter germanische und keltische Volksstämme verbreitete, die vormals dem Naturdienst ergeben, in rohen Symbolen die erhaltenden und zerstörenden Mächte verehrten, wurde allmählich der nahe Umgang mit der Natur und das Aufspüren ihrer Kräfte, als zur Zauberei anregend, verdächtigt. Dieser Umgang schien ebenso gefahrbringend wie dem Tertullian, dem Clemens von Alexandrien und fast allen älteren Kirchenvätern die Pflege der plastischen Künste. In dem 12. und 13. Jahrhundert untersagten Kirchenversammlungen zu Tours (1163) und zu Paris (1209) den Mönchen das sündhafte Lesen physikalischer Schriften. [28] Erst durch Albert den Großen und Roger Bacon wurden die Geistesfesseln mutvoll gebrochen, wurde die „Natur entsündigt“ und in ihre alten Rechte eingesetzt.

Wir haben bisher die Kontraste geschildert, welche bei Griechen und Römern, in zwei so nahe miteinander verwandten Litteraturen, sich nach Verschiedenheit der Zeitepochen offenbarten. Aber nicht die Zeit allein, d. h. die Weltbegebenheiten, welche Regierungsform, Sitten und religiöse Anschauungen unaufhaltsam umwandeln, bringen die Kontraste in der Gefühlsweise hervor; noch auffallender sind die, welche die Stammverschiedenheit der Menschen und ihre geistigen Anlagen erzeugen. Wie ganz anders zeigen sich uns Lebendigkeit des Naturgefühls und dichterische Färbung der Naturschilderungen bei den Hellenen, den Germanen des Nordens, den semitischen Stämmen, den Persern und Indern! Es ist

eine vielfach geäußerte Meinung, daß bei den nordischen Völkern die Freude an der Natur eine alte Sehnsucht nach den anmutigen Gefilden von Italien und Griechenland, nach der wundervollen Ueppigkeit der Tropenvegetation hauptsächlich einer langen winterlichen Entbehrung alles Naturgenusses zuzuschreiben sei. Wir leugnen nicht, daß die Sehnsucht nach dem Palmenklima abnimmt, je nachdem man sich dem mittäglichen Frankreich oder der iberischen Halbinsel nähert; aber der jetzt so allgemein gebrauchte, auch ethnologisch richtige[29] Name indogermanischer Stämme sollte allein schon daran erinnern, daß man jenen Einflüssen des nordischen Winters nicht eine zu allgemeine Wirksamkeit zuschreiben müsse. Die überreiche dichterische Litteratur der Inder lehrt, daß zwischen den Wendekreisen und denselben nahe, südlich von der Himalayakette, immer grüne und immer blütenreiche Wälder die Einbildungskraft der ostarischen Völker von jeher lebhaft anregten; daß diese Völker sich zur naturbeschreibenden Poesie mehr noch hingeneigt fühlten, als die im unwirtbaren Norden bis Island verbreiteten echt germanischen Stämme. Eine Entbehrung oder wenigstens eine gewisse Unterbrechung des Naturgenusses ist aber auch den beglückteren Klimaten des südlichen Asiens eigen. Die Jahreszeiten sind schroff voneinander geschieden durch Wechsel von allbefruchtendem Regen und staubig verödender Dürre. In Persien (der westarischen Hochebene) dringt die pflanzenleere Wüste mannigfach busenförmig in die gesegnetsten Fruchtländer ein. Waldung bildet oft in Mittel- und Vorderasien das Ufer der weitgedehnten inneren Steppenmeere. So gewähren dem Bewohner jener heißen Klimate die räumlichen Verhältnisse des Bodens in horizontaler Richtung denselben Kontrast der Oede und des Pflanzenreichtums als in senkrechter Richtung die schneebedeckten Bergketten von Indien und Afghanistan. Großartige Kontraste der Jahreszeiten, der Vegetation und der Höhe sind aber überall, wo eine lebendige Naturanschauung mit der ganzen Kultur und den religiösen Ahnungen eines Volksstammes verwebt ist, die angrenzenden Elemente dichterischer Phantasie.

Freude an der Natur, dem beschaulichen Hang der germanischen Nationen eigentümlich, spricht sich in einem hohen Grade in den frühesten Gedichten des Mittelalters aus. Die ritterliche Poesie der Minnesänger in der hohenstaufischen Zeit gibt zahlreiche Beweise dafür. So mannigfaltige historische Berührungspunkte auch diese Poesie mit der romanischen der

Provençalen hat, ist doch das echt germanische Prinzip nie daran verkannt worden. Ein inniges, alles durchdringendes Naturgefühl leuchtet aus den germanischen Sitten und allen Einrichtungen des Lebens, ja aus dem Hange zur Freiheit hervor.[30] Viel in höfischen Kreisen lebend, ja oft aus ihnen entsprossen, blieben die wandernden Minnesänger mit der Natur in beständigem Verkehr. Es erhielt sich frisch in ihnen eine idyllische, oft elegische Gemütsstimmung. Um das zu würdigen, was eine solche Stimmung hervorgebracht, wende ich mich zu den Forschungen der tiefsten Kenner unseres deutschen Mittelalters, zu meinen edeln Freunden Jakob und Wilhelm Grimm. „Die vaterländischen Dichter jener Epoche," sagt der letztere, „haben sich nirgends einer abgesonderten Naturschilderung hingegeben, einer solchen, die kein anderes Ziel hat, als den Eindruck der Landschaft auf das Gemüt mit glänzenden Farben darzustellen. Der Sinn für die Natur fehlte den altdeutschen Meistern gewiß nicht, aber sie hinterließen uns keine andere Aeußerung dieses Sinnes als die, welche der Zusammenhang mit geschichtlichen Vorfällen oder mit den Empfindungen erlaubte, die in lyrische Gedichte ausströmten. Um mit dem Volksepos, den ältesten und wertvollsten Denkmälern, zu beginnen, so findet sich weder in den Nibelungen, noch in der Gudrun die Schilderung einer Naturszene, selbst da, wo dazu Veranlassung war. Bei der sonst umständlichen Beschreibung der Jagd, auf welcher Siegfried ermordet wird, geschieht nur Erwähnung der blumenreichen Heide und des kühlen Brunnens unter der Linde. In der Gudrun, die eine gewisse feinere Ausbildung zeigt, bricht der Sinn für die Natur etwas mehr durch. Als die Königstochter mit ihren Gefährten, zu niedrigem Sklavendienst gezwungen, die Gewänder ihrer grausamen Gebieter an das Ufer des Meeres trägt, wird die Zeit bezeichnet, wo der Winter sich eben gelöst und der Wettgesang der Vögel beginnt. Noch fallen Schnee und Regen herab, und das Haar der Jungfrauen wird vom rauhen Märzwinde gepeitscht. Als Gudrun, ihre Befreier erwartend, das Lager verläßt und nun das Meer beim Aufgang des Morgensterns zu schimmern beginnt, unterscheidet sie die dunkeln Helme und die Schilde der Freunde. Es sind wenige Worte, welche dies andeuten, aber sie geben ein anschauliches Bild, bestimmt, die Spannung vor einem wichtigen geschichtlichen Ereignis zu vermehren. Nicht anders macht es Homer, wenn er die Cyklopeninsel schildert

und die geordneten Gärten des Alcinous; er will anschaulich machen die üppige Fülle der Wildnis, in der die riesigen Ungeheuer leben, und den prächtigen Wohnsitz eines mächtigen Königs. Beide Dichter gehen nicht darauf aus, eine für sich bestehende Naturschilderung zu entwerfen.

„Dem schlichten Volksepos stehen die inhaltreichen Erzählungen der ritterlichen Dichter des 13. Jahrhunderts entgegen, die eine bewußte Kunst übten und unter welchen sich Hartmann von Aue, Wolfram von Eschenbach und Gottfried von Straßburg im Beginn des Jahrhunderts so sehr hervorheben, daß man sie die großen und klassischen nennen kann. Aus ihren umfangreichen Werken würde man Beweise genug von tiefem Gefühl für die Natur, wie es zumal in Gleichnissen ausbricht, sammeln können; aber der Gedanke an unabhängige Naturschilderungen war auch ihnen fremd. Sie hemmten nicht den Fortschritt der Handlung, um bei der Betrachtung des ruhigen Lebens der Natur stille zu stehen. Wie verschieden davon sind die neueren dichterischen Kompositionen! Bernardin de St. Pierre braucht die Ereignisse nur als Rahmen für sein Gemälde. Die lyrischen Dichter des 13. Jahrhunderts, zumal wenn sie die Minne besingen (was sie nicht immer thun), reden oft genug von dem milden Mai, dem Gesang der Nachtigall, dem Tau, welcher an den Blüten der Heide glänzt, aber immer nur in Beziehung der Gefühle, die sich darin abspiegeln sollen. Um trauernde Stimmungen zu bezeichnen, wird der falben Blätter, der verstummenden Vögel, der in Schnee vergrabenen Saaten gedacht. Dieselben Gedanken, freilich schön und sehr verschiedenartig ausgedrückt, kehren unablässig wieder. Der seelenvolle Walther von der Vogelweide und der tiefsinnige Wolfram von Eschenbach, von dem wir leider nur wenige lyrische Gesänge besitzen, sind hier als glänzende Beispiele aufzuführen.

„Die Frage, ob der Kontakt mit dem südlichen Italien, oder durch die Kreuzzüge mit Kleinasien, Syrien und Palästina die deutsche Dichtkunst nicht mit neuen Naturbildern bereichert habe? kann im allgemeinen nur verneint werden. Man bemerkt nicht, daß die Bekanntschaft mit dem Orient dem Minnegesang eine andere Richtung gegeben habe. Die Kreuzfahrer kamen wenig in nahe Verbindung mit den Sarazenen; ja sie lebten selbst mit anderen Völkern, die für dieselbe Sache kämpften, in großer Spannung. Einer der ältesten lyrischen Dichter war Friedrich von Hausen. Er kam in dem Heere

Barbarossas um. Seine Lieder enthalten vielfache Beziehungen
auf die Kreuzfahrt, aber sie drücken nur religiöse Ansichten
aus oder den Schmerz, sich von der Geliebten getrennt zu
sehen. Von dem Lande fanden er und alle, die an den
Kreuzzügen teilnahmen, wie Reinmar der Alte, Rubin Neid-
hart und Ulrich von Lichtenstein, nicht Veranlassung, etwas
zu sagen. Reinmar kam als Pilgrim nach Syrien, wie es
scheint, im Gefolge Herzog Leopolds VI. von Oesterreich.
Er klagt, daß die Gedanken an die Heimat ihn nicht los-
lassen und ihn von Gott abziehen. Die Dattelpalme wird
hier einigemal genannt, wo der Palmenzweige gedacht ist,
welche fromme Pilger auf der Schulter tragen sollen. Ich
erinnere mich auch nicht, daß die herrliche Natur Italiens
die Phantasie der Minnesänger angeregt habe, welche die
Alpen überstiegen. Walther von der Vogelweide, der weit
umhergezogen, hatte nur den Po gesehen; aber Freidank war 31
in Rom. Er bemerkt bloß, daß in den Palästen derer, welche
sonst dort herrschten, Gras wachse."

Das deutsche Tierepos, welches nicht mit der Tier-
fabel des Orients verwechselt werden darf, ist aus einem
Zusammenleben mit der Tierwelt entstanden, ohne die Absicht
zu haben, diese darzustellen. Das Tierepos, welches Jakob
Grimm in der Einleitung zu seiner Ausgabe des Reinhart
Fuchs so meisterhaft behandelt, bezeigt eine innige Freude
an der Natur. Die nicht an den Boden gefesselten, mit
Stimmen begabten, leidenschaftlich aufgeregten Tiere kon-
trastieren mit dem Stillleben der schweigsamen Pflanzen. Sie
sind ein immerdar thätiges, die Landschaft belebendes Prinzip.
„Die alte Poesie betrachtet das Naturleben gern mit mensch-
lichem Auge, sie leiht den Tieren und bisweilen selbst den
Pflanzen Sinn und Empfindungen des Menschen, indem sie
phantasiereich und kindlich alles Wahrgenommene in Gestalt
und Trieben zu deuten weiß. Kräuter und Blumen sind von
Göttern und Helden gepflückt und gebraucht worden, sie führen
dann nach ihnen den Namen. Man fühlt, daß wie ein alter
Waldgeruch uns aus dem deutschen Tiergedicht anwehe."

An die Denkmäler germanischer Naturdichtung hätte man
vormals geneigt sein können, Reste keltisch-irischer Dichtung
anzuschließen, die ein halbes Jahrhundert lang unter dem
Namen Ossians wie Nebelgestalten von Volk zu Volk gewandelt
sind; aber der Zauber ist verschwunden, seitdem des talent-
vollen Macphersons litterarisches Benehmen durch die Heraus-

gabe des von ihm geschmiedeten gallischen Urtextes (einer Rückübertragung des englischen Werkes) vollkommen aufgedeckt worden ist. Es gibt altirische Fingallieder, unter dem Namen der finnianischen aufgezeichnet, aus christlicher Zeit, vielleicht nicht einmal bis zu der des achten Jahrhunderts hinaufreichend; aber diese Volksgesänge enthalten wenig von den sentimentalen Naturschilderungen, welche den Macphersonschen besonderen Reiz geben.[32]

Wir haben schon oben bemerkt, daß, wenn sentimental romantische Anregungen der Gefühle dem indogermanischen Menschenstamme des nördlichen Europas in einem hohen Grade eigentümlich sind, man diese Erscheinung nicht allein als Folge des Klimas, d. h. der durch lange Entbehrung gesteigerten Sehnsucht, betrachten darf. Wir haben erinnert, wie die indische und persische Litteratur, unter der Glut des südlichen Himmels entwickelt, die reizendsten Schilderungen liefert sowohl der organischen als der toten elementarischen Natur, des Ueberganges der Dürre zum tropischen Regen, der Erscheinung des ersten Gewölkes im tiefen Blau der reinen Lüfte, wenn die langersehnten etesischen Winde in dem gefiederten Laube der Palmengipfel allmählich zu rauschen beginnen.

Es ist hier der Ort, etwas tiefer in das Gebiet der Naturschilderung einzudringen. „Denken wir uns," sagt Lassen in seiner vortrefflichen indischen Altertumskunde, „einen Teil des arischen Stammes aus seinem Ursitz, dem Nordwestlande, nach Indien eingewandert, so fand sich derselbe dort von einer ganz neuen, wundervoll reichen Natur umgeben. Die Milde des Klimas, die Fruchtbarkeit des Bodens, seine freigebige Fülle an herrlichen Gaben mußten dem neuen Leben eine heitere Farbe mitteilen. Bei den ursprünglichen herrlichen Anlagen des arischen Volkes, bei dem Besitze einer höheren Ausstattung des Geistes, in der alles Erhabene und Große, das von den Indern ausgeführt ist, wie in einem Keime wurzelt, erzeugte früh die Anschauung der Außenwelt ein tiefes Nachdenken über die Kräfte der Natur, ein Nachdenken, welches die Grundlage der kontemplativen Richtung ist, die wir innigst mit der ältesten Poesie der Inder verwebt finden. Ein so allbeherrschender Eindruck, welchen die Natur auf das Bewußtsein des Volkes gemacht, bethätigt sich am deutlichsten in seiner religiösen Grundansicht, in der Erkenntnis des Göttlichen in der Natur. Die sorgenlose Leichtigkeit des äußeren Daseins kam einer kontemplativen Richtung fördernd entgegen.

Wer konnte sich ungestörter und inniger der Betrachtung hingeben, nachsinnen über das irdische Leben, den Zustand des Menschen nach dem Tode, über das Wesen des Göttlichen, als die indischen Büßer, die waldbewohnenden Brahmanen?[33] deren alte Schulen eine der eigentümlichsten Erscheinungen des indischen Lebens bilden und auf die geistige Entwickelung des ganzen Stammes einen wesentlichen Einfluß ausgeübt haben."

Soll ich hier, wie ich, von meinem Bruder und anderen Sanskritkundigen geleitet, in meinen öffentlichen Vorlesungen gethan, einzeln an das erinnern, was ein lebendiges und häufig ausbrechendes Naturgefühl in die beschreibenden Teile der indischen Poesie eingewebt hat, so beginne ich mit den Veden, dem ersten und heiligsten Denkmale der Kultur ostarischer Völker. Ihr Hauptgegenstand ist die Verehrung der Natur. Reizende Schilderungen der Morgenröte und des Anblicks der „goldhändigen" Sonne enthalten die Hymnen des Rigveda. Die großen Heldengedichte Ramayana und Mahabharata sind jünger als die Veden, älter als die Puranen. In den epischen Schöpfungen ist ihrem Wesen nach die Verherrlichung der Natur an die Sage geknüpft. Wenn in den Veden sich selten örtlich die Szene angeben läßt, welche die heiligen Weisen begeisterte, so sind dagegen in den Heldengedichten die Naturschilderungen meist individuell und an bestimmte Lokalitäten gebunden, daher, was hauptsächlich Leben gibt, aus selbstempfangenen Eindrücken geschöpft. Von reicher Färbung ist die Reise Ramas von Ayodhya nach der Residenzstadt Dschanakas, sein Leben im Urwalde, das Bild von dem Einsiedlerleben der Panduiden.

Der Name Kalisadas ist vielfach und früh unter den westlichen Völkern gefeiert worden. Der große Dichter glänzte an dem hochgebildeten Hofe des Vikramaditya, also gleichzeitig mit Virgil und Horaz. Die englischen und deutschen Uebersetzungen der Sakuntala haben die Bewunderung angeregt, welche dem Kalisada in so reichem Maße gezollt worden ist.[34] Zartheit der Empfindungen und Reichtum schöpferischer Phantasie weisen ihm seinen hohen Rang unter den Dichtern aller Nationen an. Den Reiz seiner Naturschilderungen bezeugen das liebliche Drama Vikrama und Urvasi, wo der König im Dickicht der Wälder umherirrt, um die Nymphe Urvasi zu suchen; das Gedicht der Jahreszeiten und der Wolkenbote (Meghaduta). Mit bewunderswürdiger Naturwahrheit ist

in diesem die Freude geschildert, mit welcher nach langer tropischer Dürre die erste Erscheinung eines aufsteigenden Gewölkes als Anzeige der nahen Regenzeit begrüßt wird. Der Ausdruck Naturwahrheit, dessen ich mich eben bedient habe, kann allein die Kühnheit rechtfertigen, neben dem indischen Wolkenboten an ein Naturbild von dem Eintritt der Regenzeit zu erinnern, das ich in Südamerika zu einer Epoche entworfen, wo Kalidasas Meghaduta mir auch nicht einmal aus Chézys Uebersetzung bekannt sein konnte. Die geheimnisvollen meteorologischen Prozesse, welche im Luftkreise vorgehen, in Dunstbildung, Wolkengestalt und leuchtenden elektrischen Erscheinungen, sind zwischen den Wendekreisen dieselben in beiden Kontinenten; und die idealisierende Kunst, deren Beruf es ist, die Wirklichkeit zu einem Bilde zu erheben, würde nicht von ihrem Zauber verlieren, wenn es dem zergliedernden Beobachtungsgeiste späterer Jahrhunderte glückte, die Naturwahrheit einer alten, nur beschauenden Dichtung zu bekräftigen.

Von den Ostariern, den brahmanischen Indern, und der entschiedenen Richtung ihres Sinnes auf die malerische Schönheit der Natur [35] gehen wir zu den Westariern, den Persern, über, welche sich im nördlicheren Zendlande getrennt hatten, und ursprünglich einer geistigen Verehrung der Natur neben der dualistischen Anschauung [36] von Ahriman und Ormuzd zugethan waren. Was wir persische Litteratur nennen, steigt nur in die Zeit der Sassaniden hinauf; die ältesten Denkmale der Dichtung sind untergegangen. Erst nachdem das Land von den Arabern unterjocht und sich selbst entfremdet war, erhielt es wieder eine Nationallitteratur unter den Samaniden, Gazneviden und Seldschukken. Der Flor der Poesie von Firdusi bis Hafiz und Dschami dauerte kaum vier- bis fünfhundert Jahre; er reicht fast nur bis zur Schiffahrt von Vasco de Gama. Wenn wir dem Naturgefühl bei Indern und Persern nachspüren, so dürfen wir nicht vergessen, daß beide Völker, nach dem Maß ihrer Bildung betrachtet, gleichmäßig durch Zeit und Raum voneinander getrennt erscheinen. Die persische Litteratur gehört dem Mittelalter, die große indische im eigentlichsten Sinne dem Altertume zu. Die Natur im iranischen Hochlande hat nicht die Ueppigkeit der Baumvegetation, die wundersame Mannigfaltigkeit von Gestalt und Farbe der Gewächse, welche den Boden von Hindostan schmücken. Die Vindhyakette, lange die Grenzscheide der ostarischen

Völker, fällt noch in die Tropenzone, während ganz Persien jenseits des Wendekreises liegt, ja die persische Dichtung teilweise sogar dem nördlichen Boden von Balkh und Fergana zugehört. Die von den persischen Dichtern gefeierten vier Paradiese waren das anmutige Thal von Soghd bei Samarkand, Maschanrud bei Hamadan, Scha'abi Bowan bei Kal'eh Sofid in Fars, und Ghute, die Ebene von Damaskus. Beiden, Iran und Turan, fehlt indes die Waldnatur und mit ihr das Einsiedlerleben des Waldes, welche beide so mächtig auf die Einbildungskraft der indischen Dichter gewirkt haben. Gärten, durch springende Wasser erfrischt, mit Rosengebüsch und Fruchtbäumen gefüllt, ersetzen nicht die wilden, großartigen Naturszenen von Hindostan. Kein Wunder daher, daß die beschreibende Poesie minder lebensfrisch, oft nüchtern und von gekünstelter Zierlichkeit ist. Wenn nach dem Sinne der Eingebornen das höchste Lob dem gezollt wird, was wir durch die Worte Geist und Witz bezeichnen, so muß die Bewunderung sich auf die Fruchtbarkeit der persischen Dichter, auf die unabsehbare Mannigfaltigkeit der Formen beschränken, unter welchen sie denselben Stoff zu behandeln wissen; Tiefe und Innigkeit der Gefühle werden vermißt.

Auch die Schilderung der Landschaft unterbricht nur selten die Erzählung in dem Nationalepos oder geschichtlichen Heldenbuche des Firdusi. Besonders anmutig und von idealer Wahrheit, die Milde des Klimas und Kraft der Vegetation beschreibend, scheint mir das Lob des Küstenlandes Mazenderan im Munde eines wandernden Sängers. Der König Kei Kawus wird durch dies Lob zu einem Zuge nach dem Kaspischen Meere und zu einer neuen Eroberung angereizt. Die Frühlingsgedichte von Enweri, Dschelal-eddin Rumi, Adhab und des halbindischen Feisi (der zweite gilt für den größten mystischen Dichter des Orients) atmen ein frisches Leben, da wo der kleinliche Drang nach spielenden Gleichnissen den Genuß nicht unbehaglich stört.[37] Sadi im Bostan und Gulistan (Frucht- und Rosengarten), Hafiz, dessen fröhliche Lebensphilosophie man mit der des Horaz verglichen hat, bezeichnen, wie Joseph von Hammer in seinem großen Werke über die Geschichte der persischen Dichtung sich ausdrückt, der erste ein Zeitalter der Sittenlehre, der zweite als Minnesänger den höchsten Schwung der Lyrik; aber Schwulst und Ziererei verunstalten oft die Schilderung der Natur.[38] Der Lieblingsgegenstand der persischen Dichtung, „die Liebe der Nachtigall und der Rose“, kehrt immer ermüdend

wieder, und in den konventionellen Künsteleien der Blumensprache erstirbt im Morgenlande das innere Naturgefühl.

Wenn wir von dem iranischen Hochlande durch Turan (im Zend Tûirja)[39] nordwärts in die Europa und Asien scheidende Uralkette übergehen, so gelangen wir zu dem Ursitze des finnischen Stammes; denn der Ural ist ein altfinnisches, wie der Altai ein alttürkisches Land. Bei den finnischen Stämmen nun, die sich weit in Westen auf europäischem Boden in der Niederung angesiedelt, hat aus dem Munde der Karelier und der Landleute von Olonez Elias Lönnrot eine große Zahl finnischer Lieder gesammelt, in denen nach dem Ausdruck von Jakob Grimm „ein reges sinniges Naturgefühl waltet, wie es fast nur in indischen Dichtungen angetroffen wird". Ein altes Epos von fast dreitausend Versen dreht sich um den Kampf zwischen Finnen und Lappen und um die Schicksale eines göttlichen Helden, der Vaino genannt wird. Es enthält das Epos eine anmutvolle Beschreibung des finnischen Landlebens, besonders da, wo die Frau des Eisenschmieds Ilmarinen ihre Herden in die Wälder sendet und Gebete zum Schutze der Tiere spricht. Wenige Völkerstämme bieten in ihrer Geistesbildung und in der Richtung ihrer Gefühle, wie sie durch entartende Knechtschaft, oder kriegerische Wildheit, oder ausdauerndes Streben nach politischer Freiheit bestimmt worden ist, mannigfaltigere und wundersamere Abstufungen dar als der finnische Stamm in seinen sprachverwandten Unterabteilungen. Wir erinnern an jene, jetzt so friedlichen Landleute, bei denen das Epos aufgefunden worden, an die lange mit Mongolen verwechselten weltstürmenden Hunnen, und an ein großes und edles Volk, die Magyaren.

Bei der Betrachtung dessen, was in der Lebendigkeit des Naturgefühls und der Form seiner Aeußerungen von der Verschiedenheit der Rassen, von dem eigentümlichen Einflusse der Gestaltung des Bodens, von der Staatsverfassung und der religiösen Stimmung abzuhängen scheint, bleibt uns übrig, einen Blick auf die Völker Asiens zu werfen, welche mit den arischen oder indogermanischen Stämmen, den Indern und Persern, am meisten kontrastieren. Die semitischen oder aramäischen Nationen zeigen uns in den ältesten und ehrwürdigsten Denkmälern ihrer dichterischen Gemütsart und schaffenden Phantasie Beweise eines tiefen Naturgefühls. Der Ausdruck desselben offenbart sich großartig und belebend in

Hirtensagen, in Tempel- und Chorgesängen, in dem Glanz der lyrischen Poesie unter David, in der Seher- und Prophetenschule, deren hohe Begeisterung der Vergangenheit fast entfremdet, ahnungsvoll auf die Zukunft gerichtet ist.

Die hebräische Dichtungsweise bietet den Bewohnern des Abendlandes bei ihrer inneren, erhabenen Größe noch den besonderen Reiz, daß sie mit den lokalen Glaubenserinnerungen der Anhänger von drei weitverbreiteten Religionen, der mosaischen, christlichen und mohammedanischen, vielfach verwebt ist. Durch Missionen, welche der Handelsgeist und die Eroberungssucht schiffahrender Nationen begünstigen, sind geographische Namen und Naturschilderungen des Morgenlandes, wie sie die Schriften des alten Bundes uns aufbewahrt, tief in die Wälder der Neuen Welt und die Inseln der Südsee eingedrungen.

Es ist ein charakteristisches Kennzeichen der Naturpoesie der Hebräer, daß, als Reflex des Monotheismus, sie stets das Ganze des Weltalls in seiner Einheit umfaßt, sowohl das Erdenleben als die leuchtenden Himmelsräume. Sie weilt seltener bei dem Einzelnen der Erscheinung, sondern erfreut sich der Anschauung großer Massen. Die Natur wird nicht geschildert als ein für sich Bestehendes, durch eigene Schönheit Verherrlichtes; dem hebräischen Sänger erscheint sie immer in Beziehung auf eine höher waltende geistige Macht. Die Natur ist ihm ein Geschaffenes, Angeordnetes, der lebendige Ausdruck der Allgegenwart Gottes in den Werken der Sinnenwelt. Deshalb ist die lyrische Dichtung der Hebräer schon ihrem Inhalte nach großartig und von feierlichem Ernst; sie ist trübe und sehnsuchtsvoll, wenn sie die irdischen Zustände der Menschheit berührt. Bemerkenswert ist auch noch, daß diese Poesie trotz ihrer Größe, selbst im Schwunge der höchsten, durch Zauber der Musik hervorgerufenen Begeisterung, fast nie maßlos wie die indische Dichtung wird. Der reinen Anschauung des Göttlichen hingegeben, sinnbildlich in der Sprache, aber klar und einfach in den Gedanken, gefällt sie sich in Gleichnissen, die fast rhythmisch, immer dieselben, wiederkehren.

Als Naturbeschreibungen sind die Schriften des alten Bundes eine treue Abspiegelung der Beschaffenheit des Landes, in welchem das Volk sich bewegte, der Abwechselung von Oede, Fruchtbarkeit und libanotischer Waldbedeckung, die der Boden von Palästina darbietet. Sie schildern die Verhältnisse des Klimas in geregelter Zeitfolge, die Sitten der Hirtenvölker

und deren angestammte Abneigung gegen den Feldbau. Die epischen oder historischen Darstellungen sind von naiver Einfachheit, fast noch schmuckloser als Herodot, naturwahr, wie, bei so geringer Umwandlung der Sitten und aller Verhältnisse des Nomadenlebens, die neueren Reisenden einstimmig es bezeugen. Geschmückter aber und ein reiches Naturleben entfaltend ist die Lyrik der Hebräer. Man möchte sagen, daß in dem einzigen 104. Psalm das Bild des ganzen Kosmos dargelegt ist: „Der Herr, mit Licht umhüllet, hat den Himmel wie einen Teppich ausgespannt. Er hat den Erdball auf sich selbst gegründet, daß er in Ewigkeit nicht wanke. Die Gewässer quellen von den Bergen herab in die Thäler, zu den Orten, die ihnen beschieden, daß sie nie überschreiten die ihnen gesetzten Grenzen, aber tränken alles Wild des Feldes. Der Lüfte Vögel singen unter dem Laube hervor. Saftvoll stehen des Ewigen Bäume, Libanons Zedern, die der Herr selbst gepflanzt, daß sich das Federwild dort niste, und auf Tannen sein Gehäus der Habicht baue.“ Es wird beschrieben „das Weltmeer, in dem es wimmelt von Leben ohne Zahl. Da wandeln die Schiffe, und es regt sich das Ungeheuer, das du schufest darin zu scherzen.“ Es wird die „Saat der Felder durch Menschenarbeit bestellt, der fröhliche Weinbau und die Pflege der Oelgärten“ geschildert. Die Himmelskörper geben diesem Naturbilde seine Vollendung. „Der Herr schuf den Mond, die Zeiten einzuteilen, die Sonne, die das Ziel kennt ihrer Bahn. Es wird Nacht, da schwärmt Gewild umher. Nach Raube brüllen junge Löwen und verlangen Speise von Gott. Erscheint die Sonne, so heben sie sich davon und lagern sich in ihre Höhlen; dann geht der Mensch zu seinem Tagewerk, zu seiner Arbeit bis zum Abend.“ Man erstaunt, in einer lyrischen Dichtung von so geringem Umfange, mit wenigen großen Zügen, das Universum, Himmel und Erde geschildert zu sehen. Dem bewegten Elementarleben der Natur ist hier des Menschen stilles, mühevolles Treiben vom Aufgang der Sonne bis zum Schluß des Tagewerks am Abend entgegengestellt. Dieser Kontrast, diese Allgemeinheit der Auffassung in der Wechselwirkung der Erscheinungen, dieser Rückblick auf die allgegenwärtige unsichtbare Macht, welche „die Erde verjüngen“ oder in Staub zertrümmern kann, begründen das Feierliche einer minder lebenswarmen und gemütlichen als erhaben poetischen Dichtung.

Aehnliche Ansichten des Kosmos kehren mehrmals[40] wieder (Psalm 65, 7—14 und 74, 15—17), am vollendetsten vielleicht in dem 37. Kapitel des alten, wenn auch nicht vormosaischen Buches Hiob. Die meteorologischen Prozesse, welche in der Wolkendecke vorgehen, die Formbildung und Auflösung der Dünste bei verschiedener Windrichtung, ihr Farbenspiel, die Erzeugung des Hagels und des rollenden Donners werden mit individueller Anschaulichkeit beschrieben; auch viele Fragen vorgelegt, die unsere heutige Physik in wissenschaftlicheren Ausdrücken zu formulieren, aber nicht befriedigend zu lösen vermag. Das Buch Hiob wird allgemein für die vollendetste Dichtung gehalten, welche die hebräische Poesie hervorgebracht hat. Es ist so malerisch in der Darstellung einzelner Erscheinungen als kunstreich in der Anlage der ganzen didaktischen Komposition. In allen modernen Sprachen, in welche das Buch Hiob übertragen worden ist, lassen seine Naturbilder des Orients einen tiefen Eindruck. „Der Herr wandelt auf des Meeres Höhen, auf dem Rücken der vom Sturm aufgetürmten Wellen. — Die Morgenröte erfaßt der Erde Saumen und gestaltet mannigfach die Wolkenhülle, wie des Menschen Hand den bildsamen Thon." — Es werden die Sitten der Tiere geschildert, des Waldesels und der Rosse, des Büffels, des Nilpferdes und der Krokodile, des Adlers und des Straußen. — Wir sehen den „reinen Aether in der Schwüle des Südwindes wie einen gegossenen Spiegel über die dürstende Wüste hingedehnt".[41] Wo die Natur kärglich ihre Gaben spendet, schärft sie den Sinn des Menschen, daß er auf jeden Wechsel im bewegten Luftkreise wie in den Wolkenschichten lauscht, daß er in der Einsamkeit der starren Wüste wie in der des wellenschlagenden Ozeans jedem Wechsel der Erscheinungen bis zu seinen Vorboten nachspürt. Das Klima ist besonders in dem dürren und felsigen Teile von Palästina geeignet, solche Beobachtungen anzuregen. Auch an Mannigfaltigkeit der Form fehlt es der dichterischen Litteratur der Hebräer nicht. Während von Josua bis Samuel die Poesie eine kriegerische Begeisterung atmet, bietet das kleine Buch der ährenlesenden Ruth ein Naturgemälde dar von der naivesten Einfachheit und von unaussprechlichem Reize. Goethe in der Epoche seines Enthusiasmus für das Morgenland nennt es „das Lieblichste, das uns episch und idyllisch überliefert worden ist".

Selbst in den neueren Zeiten, in den ersten Denkmalen

der Litteratur der Araber, bemerkt man einen schwachen Abglanz der großartigen Naturanschauung, welche dem semitischen Stamme so früh eigentümlich war. Ich erinnere an die malerische Schilderung des beduinischen Wüstenlebens, die der Grammatiker Asmai an den großen Namen Antars geknüpft und mit anderen vormohammedanischen Sagen ritterlicher Thaten zu einem großen Werke verschmolzen hat. Die Hauptperson dieser romantischen Novelle ist derselbe Antar aus dem Stamme Abs, Sohn des fürstlichen Häuptlings Scheddad und einer schwarzen Sklavin, dessen Verse unter den in der Kaaba aufgehangenen Preisgedichten (moallakât) bewahrt werden. Der gelehrte englische Uebersetzer Terrick Hamilton hat selbst schon auf die biblischen Anklänge des Stils im Antar aufmerksam gemacht. Den Sohn der Wüste läßt Asmai nach Konstantinopel reisen, wodurch ein malerischer Gegensatz von griechischer Kultur und nomadischer Roheit herbeigeführt wird. Daß in der frühesten arabischen Dichtung die Naturschilderung des Bodens nur einen sehr geringen Raum einnimmt, darf nach der Bemerkung eines berühmten Kenners dieses Zweiges der Litteratur, meines Freundes Freytag zu Bonn, um so weniger Wunder nehmen, als die Hauptgegenstände der Dichtung Erzählungen von Waffenthaten, Lob der Gastfreundschaft und der Liebestreue sind; als fast kein einziger der Sänger aus dem glücklichen Arabien stammte. Eine traurige Einförmigkeit von Grasfluren und staubbedeckte Einöden konnten nur in eigentümlichen selteneren Stimmungen das Naturgefühl beleben.

Wo dem Boden der Schmuck der Wälder fehlt, beschäftigen, wie wir bereits früher bemerkt, die Lufterscheinungen, Sturm, Gewitter und langersehnter Regen, um so mehr die Einbildungskraft. Ich erinnere vorzugsweise hier, um naturwahre Bilder dieser Art den arabischen Dichtern zu entlehnen, an Antars Moallakat, welches die vom Regen befruchtete, vom Schwarm summender Insekten besuchte Flur beschreibt, an die herrlichen und dazu noch örtlichen Schilderungen des Gewitters von Amru'l Kais und im siebten Buche der berühmten Hamasa;[42] endlich an das Anschwellen des Euphrat, wenn der Strom Schilfmassen und Baumstämme in seinen Fluten fortrollt, im Nabegha Dhobyani. Das achte Buch der Hamasa, welches „Reise und Schläfrigkeit“ überschrieben ist, mußte natürlich meine besondere Aufmerksamkeit auf sich lenken. Ich wurde bald belehrt, daß die Schläfrigkeit[43] sich nur auf das erste

Fragment des Buches bezieht, und auch in diesem um so verzeihlicher ist, als sie einer Nachtreise auf dem Kamel zugeschrieben wird.

Ich habe in diesem Abschnitt fragmentarisch zu entwickeln gesucht, wie die Außenwelt, d. h. der Anblick der belebten und unbelebten Natur, zu verschiedenen Zeitepochen und bei verschiedenen Volksstämmen ungleichartig auf die Gedanken- und Empfindungswelt eingewirkt hat. Aus der Geschichte der Litteratur wurde das ausgehoben, was die lebendige Aeußerung des Naturgefühls charakterisiert. Es kam dabei, wie in meinem ganzen Werke vom Kosmos, nicht auf Vollständigkeit, sondern nur auf Allgemeinheit der Ansicht, auf die Auswahl solcher Beispiele an, in denen sich die Eigentümlichkeiten der Zeiten und der Menschenrassen offenbaren. Ich habe die Griechen und Römer geschildert bis zu dem allmählichen Absterben der Gefühle, die dem klassischen Altertume in den Abendlanden einen unverlöschbaren Glanz gegeben; ich habe in den Schriften der christlichen Kirchenväter dem schönen Ausdruck des Naturgefühls nachgespürt, den in stiller Rührung das Einsiedlerleben erzeugte. Bei Betrachtung der indogermanischen Völker (ich nehme die Benennung hier in dem engeren Sinne des Wortes) sind wir übergegangen von den Dichtungen der Deutschen im Mittelalter zu denen der hochgebildeten alten Ostarier (Inder) und der minder begabten Westarier, der Bewohner des alten Iran. Nach einem flüchtigen Blicke auf die keltischen (gallischen) Gesänge und ein neuentdecktes finnisches Epos, habe ich das reiche Naturleben geschildert, das in einem Zweige des semitischen (aramäischen) Stammes, in den erhabenen Gedichten der Hebräer und in denen der Araber, atmet. So haben wir die Erscheinungswelt abgespiegelt gesehen in der Phantasie der Völker im Norden und Südosten von Europa, in Vorderasien, in den persischen Hochebenen und dem indischen Tropenlande. Um die Natur in ihrer ganzen Größe zu umfassen, glaubte ich sie nach zweierlei Ansichten, einmal objektiv, als thatsächliche Erscheinung und dann in den Gefühlen der Menschheit reflektiert, darstellen zu müssen.

Nach dem Hinschwinden aramäischer, griechischer und römischer Herrlichkeit, ich könnte sagen nach dem Untergange der alten Welt, zeigt uns der große und begeisterte Schöpfer einer neuen, Dante Alighieri, von Zeit zu Zeit das tiefste Gefühl des irdischen Naturlebens. Er entzieht sich dann den Leidenschaften wie dem Subjektiven seines weiten Ideenkreises



einer ahnungsschweren Mystik. Die Zeitepoche, in der er lebte, folgt unmittelbar der, in welcher diesseits der Alpen der schwäbische Minnegesang, den wir oben geschildert, zu verhallen anfing. Unnachahmlich malt Dante am Ende des ersten Gesanges des Purgatorio[44] den Morgenduft und das zitternde Licht des sanft bewegten fernen Meeresspiegels (il tremolar de la marina), im fünften Gesange den Wolkenbruch und das Anschwellen der Flüsse, wobei nach der Schlacht von Campaldino der Leichnam des Buonconte da Montefeltro in den Arno versank.[45] Der Eingang in den dichten Hain des irdischen Paradieses erinnert den Dichter an den Pinienwald bei Ravenna, „la pineta in sul lito di Chiassi“, wo in den Wipfeln der Frühgesang der Vögel erschallt. Mit der örtlichen Wahrheit dieses Naturbildes kontrastiert im himmlischen Paradiese der Lichtstrom, aus welchem Funken[46] sprühen, „die sich in die Blumen des Ufers senken, aber wie von Düften berauscht zurücktauchen in den Strom, während andere sich erheben“. Man möchte glauben, einer solchen Fiktion liege die Erinnerung an den eigentümlichen und selteneren Zustand der Phosphoreszenz des Ozeans zum Grunde, wo leuchtende Punkte beim Zusammenschlagen der Wellen sich über der Oberfläche zu erheben scheinen und die ganze flüssige Ebene ein bewegtes Sternenmeer bildet. Die außerordentliche Konzision des Stils vermehrt in der Divina Commedia den Ernst und die Tiefe des Eindrucks.

Um noch auf italienischem Boden zu verweilen, aber dem frostigen Schäferromane fremd zu bleiben, nenne ich hier, nach dem Dante: Petrarcas Trauersonett, den Eindruck schildernd, welchen das anmutige Thal von Vaucluse ihm ohne Laura, seit ihrem Hinsterben, gemacht; die kleineren Dichtungen des Bojardo, des Freundes des Herkules von Este, und die späteren Stanzen der Vittoria Colonna.[47]

Als nun die klassische Litteratur allgemeiner wieder aufblühte durch den plötzlichen Verkehr mit dem politisch tief gesunkenen Griechenlande, finden wir unter den Prosaikern das erste Beispiel reizender Naturbeschreibungen bei dem kunstliebenden Kardinal Bembo, Rafaels Ratgeber und Freund. Seine kleine Jugendschrift Aetna dialogus gibt uns ein lebendiges Bild der geographischen Verteilung der Gewächse an dem Abhange des Gebirges, von Siziliens kornreichen Fluren bis zu dem schneebedeckten Rande des Kraters. Das vollendete Werk des reiferen Alters, die Historiae Venetae,

charakterisieren auf eine noch mehr malerische Weise das Klima und die Vegetation des Neuen Kontinentes.

Alles war damals dazu geeignet, den Geist gleichzeitig mit den großen Bildern des plötzlich erweiterten Weltraumes und der Erhöhung menschlicher Kräfte zu erfüllen. Wie in dem Altertume der macedonische Zug nach dem Paropamisus und den waldreichen Flußthälern von Vorderindien, durch den Anblick einer reich geschmückten exotischen Natur, Eindrücke zurückließ, deren Lebendigkeit sich nach Jahrhunderten noch in den Werken hochbegabter Schriftsteller offenbart, so wirkte zum zweitenmal, und selbst in einem höheren Maßstabe als die Kreuzzüge, auf die westlichen Völker die Entdeckung von Amerika. Die Tropenwelt mit der ganzen Ueppigkeit ihrer Vegetation in der Ebene, mit allen Abstufungen des Organismus am Abhange der Kordilleren, mit allen Anklängen nördlicher Klimate in den bewohnten Hochebenen von Mexiko, Neu-Granada und Quito wurde nun zuerst den Europäern eröffnet. Die Phantasie, ohne deren Anregung kein wahrhaft großes Werk der Menschheit gedeihen kann, gab den Naturschilderungen von Kolumbus und Vespucci einen eigentümlichen Reiz. Den letzteren charakterisiert in der Beschreibung der brasilianischen Küste eine genaue Bekanntschaft mit den Dichtern alter und neuer Zeit; jenen in der Beschreibung des milden Himmels von Paria und der (wie er wähnt) dem östlichen Paradiese entströmenden Wassermenge des Orinoko eine ernste religiöse Stimmung. Bei zunehmendem Alter, beim Ankämpfen gegen ungerechte Verfolgung ging diese Stimmung in Trübsinn und schwärmerische Begeisterung über.

In den heroischen Zeiten der portugiesischen und kastilianischen Volksstämme führte nicht Golddurst allein (wie man aus Unkunde des damaligen Volkslebens behauptet hat), sondern allgemeine Aufregung zu den Wagnissen ferner Reisen. Die Namen Hayti, Cubagua und Darien wirkten, im Anfang des 16. Jahrhunderts, auf die Einbildungskraft der Menschen wie in den neueren Zeiten die seit Anson und Cook gefeierten Namen Tinian und Tahiti. Wenn damals die Kunde weit entlegener Länder die Jugend aus der spanischen Halbinsel, aus Flandern, Mailand und Süddeutschland unter die siegreichen Fahnen des großen Kaisers auf den Rücken der Andeskette oder in die heißen Fluren von Uraba und Coro lockte, so gewann unter dem milden Einflusse späterer Gesittung, bei gleichmäßigerer Eröffnung aller

Teile des Erdraumes, jenes unruhige Sehnen nach der Ferne andere Motive und eine andere Richtung. Leidenschaftliche Liebe zum Naturstudium, welche hauptsächlich vom Norden ausging, entflammte die Gemüter. Intellektuelle Größe der Ansichten wurde der materiellen Erweiterung des Wissens beigesellt, und die dichterisch sentimentale Stimmung des Zeitalters individualisierte sich seit dem Ende des verflossenen Jahrhunderts in litterarischen Werken, deren Formen der Vorzeit unbekannt waren.

Werfen wir noch einmal den Blick zurück in die Zeit der großen Entdeckungen, welche jene moderne Stimmung vorbereiteten, so müssen wir vor allem der Naturschilderungen gedenken, die wir von Kolumbus selbst besitzen. Erst seit kurzem kennen wir sein eigenes Schiffsjournal, seine Briefe an den Schatzmeister Sanchez, an die Amme des Infanten Don Juan, Frau Juana de la Torre und an die Königin Isabella. Ich habe schon an einem anderen Orte, in den kritischen Untersuchungen über die Geschichte der Geographie des 15. und 16. Jahrhunderts, zu zeigen gesucht, mit welchem tiefen Naturgefühle der große Entdecker begabt war; wie er das Erdenleben und den neuen Himmel, die sich seinem Blicke offenbarten (viage nuevo al nuevo cielo y mundo que fasta entonces estaba en occulto), mit einer Schönheit und Einfachheit des Ausdrucks beschrieb, die nur diejenigen ganz zu schätzen vermögen, welche mit der alten Kraft der Sprache jener Zeit vertraut sind.

Die physiognomische Gestaltung der Pflanzen, das undurchdringliche Dickicht der Wälder, „in denen man kaum unterscheiden kann, welche Blüten und Blätter jedem Stamme zugehören", die wilde Ueppigkeit des krautbedeckten Bodens der feuchten Felder, die rosenfarbigen Flamingos, welche fischend schon am frühen Morgen die Mündung der Flüsse beleben, beschäftigen den alten Seemann, als er längs den Küsten von Cuba, zwischen den kleinen lucayischen Inseln und den auch von mir besuchten Jardinillos hinfuhr. Jedes neu entdeckte Land scheint ihm noch schöner als das früher beschriebene; er beklagt, nicht Worte zu finden, um die süßen Eindrücke wiederzugeben, die er empfangen. Mit der Kräuterkunde völlig unbekannt, wenngleich durch Einfluß arabischer und jüdischer Aerzte sich damals schon einige oberflächliche Kenntnis der Gewächse in Spanien verbreitet hatte, treibt das einfache Naturgefühl den Entdecker an, alles Fremdartige

einzeln aufzufassen. Er unterscheidet in Cuba schon sieben oder acht verschiedene Palmenarten, die schöner und höher als die Dattelpalme sind (variedades de palmas superiores a las nuestras en su belleza y altura); er meldet seinem geistreichen Freunde Anghiera, daß er in derselben Ebene Tannen und Palmen zusammengruppiert, palmeta und pineta wundervoll gemengt gesehen; er betrachtet die Vegetation mit solchem Scharfblick, daß er zuerst bemerkt, es gebe im Cibao auf den Bergen Pinien, deren Früchte nicht Tannenzapfen sind, sondern Beeren wie die Oliven des Axarafe de Sevilla. Kolumbus hat also schon, wie ich bereits oben erinnert, das Geschlecht Podocarpus von der Familie der Abietineen getrennt.

„Die Anmut dieses neuen Landes," sagt der Entdecker, „steht hoch über der der Campiña de Cordoba. Alle Bäume glänzen von immer grünem Laube und sind ewig mit Früchten beladen. Auf dem Boden stehen die Kräuter hoch und blühend. Die Lüfte sind lau wie im April in Kastilien; es singt die Nachtigall süßer, als man es beschreiben kann. Bei Nacht singen wieder süß andere, kleinere Vögel; auch höre ich unseren Grashüpfer und die Frösche. Einmal kam ich in eine tief eingeschlossene Hafenbucht und sah, was kein Auge gesehen: hohes Gebirge, von dem lieblich die Wasser (lindas aguas) herabströmen. Das Gebirge war bedeckt mit Tannen und anderen vielfach gestalteten, mit schönen Blüten geschmückten Bäumen. Den Strom hinaufsteuernd, der in die Bucht mündete, war ich erstaunt über die kühlen Schatten, die kristallklaren Wasser und die Zahl der Singvögel. Es war mir, als möchte ich so einen Ort nie verlassen, als könnten tausend Zungen dies alles nicht wiedergeben, als weigere sich die verzauberte Hand, es niederzuschreiben (para hacer relacion a los Reyes de las cosas que vian no bastáran mil lenguas a referillo, ni la mano para lo escribir, que le parecia questaba encantado)."

Wir lernen hier aus dem Tagebuche eines litterarisch ganz ungebildeten Seemannes, welche Macht die Schönheit der Natur in ihrer individuellen Gestaltung auf ein empfängliches Gemüt auszuüben vermag. Gefühle veredeln die Sprache, denn die Prosa des Admirals ist, besonders da, wo er, bereits 67 Jahre alt, auf der vierten Reise seinen großartigen Wundertraum an der Küste von Veragua erzählt, wenn auch nicht beredter, doch anregender als der allegorische Schäferroman des Boccaccio und die zwei Arcadien von Sannazaro und

Sidney, als Garcilasos Salicio y Nemoroso oder die Diana des Jorge de Montemayor. Das elegisch idyllische Element war leider! nur zu lange vorherrschend in der italienischen und in der spanischen Litteratur. Es bedurfte des lebensfrischen Bildes, in dem Cervantes die Abenteuer des Ritters aus der Mancha darstellte, um die Galatea desselben Schriftstellers zu verdunkeln. Der Hirtenroman, so sehr ihn auch bei den eben genannten großen Dichtern Schönheit der Sprache und Zartheit der Empfindungen veredelten, bleibt seiner Natur nach, wie die allegorischen Verstandeskünsteleien des Mittelalters, frostig und ermüdend. Individualität des Beobachteten führt allein zur Naturwahrheit in der Darstellung; auch hat man in den herrlichsten beschreibenden Stanzen des befreiten Jerusalem Eindrücke von der malerischen Umgebung des Dichters, Erinnerungen an die anmutige Landschaft von Sorrent zu erkennen geglaubt.

Jene individuelle Naturwahrheit, die aus eigener Anschauung entspringt, glänzt im reichsten Maße in dem großen Nationalepos der portugiesischen Litteratur. Es weht wie ein indischer Blütenduft durch das ganze unter dem Tropenhimmel (in der Felsgrotte bei Macao und in den Molukken) geschriebene Gedicht. Mir geziemt es nicht, einen kühnen Ausspruch Friedrich Schlegels zu bekräftigen, nach welchem die Lusiaden des Camoens „an Farbe und Fülle der Phantasie den Ariost bei weitem übertreffen“;[48] aber als Naturbeobachter darf ich wohl hinzufügen, daß in den beschreibenden Teilen der Lusiaden nie die Begeisterung des Dichters, der Schmuck der Rede und die süßen Laute der Schwermut der Genauigkeit in der Darstellung physischer Erscheinungen hinderlich werden. Sie haben vielmehr, wie dies immer der Fall ist, wenn die Kunst aus ungetrübter Quelle schöpft, den belebenden Eindruck der Größe und Wahrheit der Naturbilder erhöht. Unnachahmlich sind in Camoens die Schilderungen des ewigen Verkehrs zwischen Luft und Meer, zwischen der vielfach gestalteten Wolkendecke, ihren meteorologischen Prozessen und den verschiedenen Zuständen der Oberfläche des Ozeans. Er zeigt uns diese Oberfläche, bald wenn milde Winde sie kräuseln und die kurzen Wellen im Spiel des zurückgeworfenen Lichtstrahles funkelnd leuchten, bald wenn Coelhos und Paul de Gamas Schiffe in einem furchtbaren Sturme gegen die tief aufgeregten Elemente ankämpfen.[49] Camoens ist im eigentlichen Sinne des Wortes ein großer Seemaler. Als Kriegs-

mann hatte er gefochten am Fuße des Atlas im marokkanischen Gebiete, im Roten Meere und im Persischen Meerbusen; zweimal hatte er das Kap umschifft und, mit tiefem Naturgefühl begabt, 16 Jahre lang an dem indischen und chinesischen Gestade alle Phänomene des Weltmeeres belauscht. Er beschreibt das elektrische St. Elmsfeuer (Castor und Pollux der alten griechischen Seefahrer): „das lebende Licht[50], dem Seevolke heilig"; er beschreibt die gefahrdrohende Trombe in ihrer allmählichen Entwickelung: „wie der Dunst, aus feinem Duft gewoben, sich im Kreise dreht, ein dünnes Rohr herabläßt und die Flut dürstend aufpumpt, wie er, wenn das schwarze Gewölk sich satt gesogen, den Fuß des Trichters zurückzieht und, zum Himmel fliegend, auf der Flucht als süßes Wasser den Wogen wiedergibt, was die Trombe ihnen brausend entzogen."[51] Die Schriftgelehrten, sagt der Dichter (und er sagt es fast auch zum Spott der jetzigen Zeit), die Schriftgelehrten mögen versuchen, „der Welt verborgene Wunderdinge zu erklären, da, vom Geist allein und von der Wissenschaft geleitet, sie so gern für falsch ausgeben, was man aus dem Munde des Schiffers hört, dem einziger Leiter die Erfahrung ist".

Das naturbeschreibende Talent des begeisterten Dichters weilt aber nicht bloß bei den einzelnen Erscheinungen; es glänzt auch da, wo es große Massen auf einmal umfaßt. Der dritte Gesang schildert mit wenigen Zügen die Gestaltung von Europa[52] vom kältesten Norden an bis „zum Lusitanenreiche und zu der Meerenge, wo Herkules sein letztes Werk gethan". Ueberall wird auf die Sitten und den Kulturzustand der Völker angespielt, welche den vielgegliederten Weltteil bewohnen. Von den Preußen, Moskowiten und den Stämmen, „que o Rheno *frio* lava", eilt er zu den herrlichen Auen von Hellas, „que creastes os peitos eloquentes, e os juizos de alta phantasia". Im zehnten Gesange erweitert sich der Blick. Tethys führt den Gama auf einen hohen Berg, um ihm die Geheimnisse des Weltbaues (machina de mundo) und der Planeten Lauf (nach ptolemäischen Ansichten) zu enthüllen.[53] Es ist ein Traumgesicht im Stil des Dante; und da die Erde das Centrum des Bewegten bildet, so wird zuletzt bei Beschreibung des Erdglobus die ganze Kenntnis der damals erforschten Länder und ihrer Erzeugnisse dargelegt. Es gilt hier nicht mehr, Europa allein zu schildern, wie früher im dritten Gesange, alle Erdteile werden durchmustert, selbst das Land des heiligen Kreuzes (Brasilien) und die Küsten

werden genannt, die Magelhan entdeckte, „durch die That, aber nicht durch die Treue ein Sohn Lusitaniens".

Wenn ich vorher den Camoens vorzugsweise als Seemaler rühmte, so war es, um anzudeuten, daß das Erdeleben ihn minder lebhaft angezogen hat. Schon Sismondi bemerkt mit Recht, daß das ganze Gedicht keine Spur von etwas Anschaulichem über die tropische Vegetation und ihre physiognomische Gestaltung enthält. Nur die Arome und nützlichen Handelsprodukte werden bezeichnet. Die Episode der Zauberinsel [54] bietet freilich das reizendste Gemälde einer Landschaft dar; aber die Pflanzendecke ist gebildet, wie eine Ilha de Venus es erfordert, von „Myrten, dem Citrusbaume, duftenden Limonen und Granaten", alle dem Klima des südlichen Europa angeeignet. Bei dem größten der damaligen Seefahrer, Christoph Kolumbus, finden wir mehr Freude an den Küstenwäldern, mehr Aufmerksamkeit auf die Formen des Gewächsreiches; aber Kolumbus schreibt ein Reisejournal und verzeichnet in diesem die lebendigen Eindrücke jedes Tages, während das Epos des Camoens die Großthaten der Portugiesen verherrlicht. Pflanzennamen den Sprachen der Eingeborenen zu entlehnen und sie in die Beschreibung einer Landschaft einzuflechten, in der, wie vor einem Hintergrund, die Handelnden sich bewegen, konnte den an harmonische Klänge gewöhnten Dichter wenig reizen.

Neben der ritterlichen Gestalt des Camoens hat man oft die ebenso romantische eines spanischen Kriegers aufgestellt, der unter dem großen Kaiser in Peru und Chile diente und unter jenen fernen Himmelsstrichen die Thaten besang, an denen er rühmlichst teilgenommen. In dem ganzen Epos der Araucana des Don Alfonso de Ercilla hat die unmittelbare Anschauung, der Anblick mit ewigem Schnee bedeckter Vulkane, heißer Waldthäler und weit in das Land eindringender Meeresarme fast nichts hervorgebracht, was man darstellend nennen könnte. Das übermäßige Lob, welches Cervantes, bei Gelegenheit der geistreich satirischen Bücherschau des Quixote, dem Ercilla gespendet hat, ist wohl nur durch leidenschaftliche Rivalität zwischen der spanischen und italienischen Poesie hervorgerufen worden. Man möchte fast sagen, es habe Voltaire und viele neuere Kritiker irre geführt. Die Araucana ist allerdings ein Werk, welches ein edles Nationalgefühl durchdringt; die Schilderung der Sitten eines wilden Volksstammes, der im Kampf für die Freiheit des Vaterlandes erliegt, ist

darin nicht ohne Leben, aber die Diktion des Ercilla ist schleppend, mit Eigennamen überhäuft, ohne alle Spur dichterischer Begeisterung.[55]

Diese Begeisterung findet sich in mehreren Strophen des Romancero caballeresco;[56] in der religiösen Melancholie des Fray Luis de Leon, z. B. in seiner „heiteren Nacht", wenn er die ewigen Lichter (resplandores eternales) des gestirnten Himmels besingt,[57] und in den großen Schöpfungen des Calderon. „Als sich die Komödie der Spanier bis zu einer hohen Vollendung ausgearbeitet hatte," sagt der tiefste Forscher aller dramatischen Litteratur, mein edler Freund Ludwig Tieck, „finden wir oft beim Calderon und bei einem Zeitgenossen in romanzen- und kanzonartigen Silbenmaßen blendend schöne Schilderungen vom Meere, von Gebirgen, Gärten und waldigen Thälern, doch fast immer mit allegorischen Beziehungen, und mit einem künstlichen Glanz übergossen, der uns nicht sowohl die freie Luft der Natur, die Wahrheit des Gebirges, die Schatten der Thäler fühlen läßt, als daß in harmonischen, wohlklingenden Versen eine geistvolle Beschreibung gegeben wird, die mit kleinen Nüancen immer wiederkehrt." In dem Schauspiel „Das Leben ein Traum (la vida es sueño)" läßt Calderon den Prinzen Sigismund das Unglück seiner Gefangenschaft in anmutigen Gegensätzen mit der Freiheit der ganzen organischen Natur beklagen. Es werden geschildert die Sitten der Vögel, „die im weiten Himmelsraume sich in raschen Flügen regen", die Fische, „welche, kaum als Laich und Schlamm entsprossen, schon das weite Meer suchen, dessen Unendlichkeit ihnen bei ihren kecken Zügen nicht zu genügen scheint. Selbst dem Bache, der im Ringelgange zwischen Blüten hingleitet, gewährt die Flur einen freien Pfad". Und ich, ruft Sigismund verzweiflungsvoll aus, der mehr Leben hat, soll bei freierem Geiste mich in mindere Freiheit fügen! Auf ähnliche Weise, aber auch oft durch Antithesen, witzige Gleichnisse und Künsteleien aus Gongoras Schule verunstaltet, spricht im standhaften Prinzen Don Fernando zum Könige von Fez. Wir erinnern an diese einzelnen Beispiele, weil sie zeigen, wie in der dramatischen Dichtung, die es vornehmlich mit Begebenheiten, Leidenschaften und Charakteren zu thun hat, „die Beschreibungen nur Abbildungen des Gemütes, der Stimmung der handelnden Personen werden. Shakespeare, der in dem Drang seiner bewegten Handlung fast nie Zeit und Gelegenheit hat, sich auf

Naturschilderungen geflissentlich einzulassen, malt durch Vorfälle, Andeutungen und Gemütsbewegung der Handelnden Landschaft und Natur, daß wir sie vor uns zu sehen glauben und in ihr zu leben scheinen. So leben wir in der Sommernacht im Walde, sehen wir in den letzten Szenen des Kaufmanns von Venedig den Mondschein, welcher eine warme Sommernacht erhellt, ohne daß beide geschildert werden. Eine wirkliche Naturbeschreibung ist aber die der Doverklippe im König Lear, wo der sich wahnsinnig stellende Edgar seinem blinden Vater Gloster, auf der Ebene gehend, vorbildet, sie erstiegen die Klippe. Schwindelerregend ist die Schilderung des Blickes in die Tiefe von oben hinab."[58]

Wenn in Shakespeare innere Lebendigkeit der Gefühle und großartige Einfachheit der Sprache die Anschaulichkeit und den individuellen Naturausdruck so wundervoll beleben, so ist in Miltons erhabener Dichtung des verlorenen Paradieses, dem Wesen einer solchen Komposition nach, das Beschreibende mehr prachtvoll als darstellend. Der ganze Reichtum der Phantasie und der Sprache ist auf die Schilderung der blühenden Natur des Paradieses ausgegossen; aber hier wie in Thomsons lieblichem Lehrgedichte der Jahreszeiten hat die Schilderung der Vegetation nur in allgemeinen, unbestimmteren Umrissen entworfen werden können. Nach dem Urteile tiefer Kenner der indischen Dichtkunst individualisiert zwar Kalidasas ähnliches indisches Gedicht, Ritusanhara, das weit über anderthalbtausend Jahre älter ist, die kräftige Tropennatur mit größerer Lebendigkeit; es entbehrt aber der Anmut, welche in Thomson aus der den höheren Breiten eigenen vielfacheren Scheidung der Jahreszeiten, aus den Uebergängen des obstreichen Herbstes zum Winter und des Winters zum wiederbelebenden Frühling, aus der Schilderung des arbeitsamen oder heiteren Treibens der Menschen in jedem Teile des Jahres entspringt.

Gehen wir zu der uns näheren Zeit über, so bemerken wir, daß seit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts sich vorzugsweise die darstellende Prosa in eigentümlicher Kraft entwickelt hat. Wenn auch bei dem nach allen Seiten hin erweiterten Naturstudium die Masse des Erkannten übermäßig angewachsen ist, so hat sie darum doch nicht bei den wenigen, die einer hohen Begeisterung fähig sind, die intellektuelle Anschauung unter dem materiellen Gewichte des Wissens erdrückt. Diese intellektuelle Anschauung (das Werk dichterischer Spontaneität) hat vielmehr selbst an Umfang und an Erhabenheit

des Gegenstandes zugenommen, seitdem die Blicke tiefer in den Bau der Gebirge (der geschichteten Grabstätte untergegangener Organisationen), in die geographische Verbreitung der Tiere und Pflanzen, in die Verwandtschaft der Menschenstämme eingedrungen sind. So haben zuerst durch Anregung der Einbildungskraft mächtig auf die Belebung des Naturgefühles, den Kontakt mit der Natur und den davon unzertrennlichen Trieb zu fernen Reisen gewirkt: in Frankreich Jean Jacques Rousseau, Buffon, Bernardin de St. Pierre und, um hier ausnahmsweise einen noch lebenden Schriftsteller zu nennen, mein vieljähriger Freund August von Chateaubriand, in den britischen Inseln der geistreiche Playfair, in Deutschland Cooks Begleiter auf seiner zweiten Weltumsegelung, der beredte und dabei jeder Verallgemeinerung der Naturansicht glücklich zugewandte Georg Forster.

Es muß diesen Blättern fremd bleiben, zu untersuchen, was jeden dieser Schriftsteller charakterisiert, was in ihren überall verbreiteten Werken den Schilderungen der Landschaft Reiz und Anmut verleiht, was die Eindrücke stört, die sie hervorrufen wollten; aber einem Reisenden, welcher sein Wissen hauptsächlich der unmittelbaren Anschauung der Welt verdankt, wird es erlaubt sein, hier einige zerstreute Betrachtungen über einen jüngeren und im ganzen wenig bearbeiteten Teil der Litteratur einzuschalten. Buffon: großartig und ernst, Planetenbau, Organisation, Licht und magnetische Kraft gleichzeitig umfassend, in physikalischen Untersuchungen weit gründlicher, als es seine Zeitgenossen wähnten, ist, wenn er von den Sitten der Tiere zu der Beschreibung des Landschaftlichen übergeht, in kunstreichem Periodenbau, mehr rhetorisch pomphaft als individualisierend wahr, mehr zur Empfänglichkeit des Erhabenen stimmend als das Gemüt durch anschauliche Schilderung des wirklichen Naturlebens, gleichsam durch Anklang der Gegenwart, ergreifend. Man fühlt, selbst in den mit Recht bewunderten Versuchen dieser Art, daß er Mitteleuropa nie verließ, daß ihm die eigene Ansicht der Tropenwelt fehlt, die er zu beschreiben glaubt. Was wir aber besonders in den Werken dieses großen Schriftstellers vermissen, ist die harmonische Verknüpfung der Darstellung der Natur mit dem Ausdruck der angeregten Empfindung; es fehlt fast alles, was der geheimnisvollen Analogie zwischen den Gemütsbewegungen und den Erscheinungen der Sinnenwelt entquillt.

Größere Tiefe der Gefühle und ein frischerer Lebensgeist

atmen in Jean Jacques Rousseau, in Bernardin de St. Pierre und in Chateaubriand. Wenn ich hier der hinreißenden Beredsamkeit des ersten, der malerischen Szenen von Clarens und Meillerie am Lemansee erwähne, so ist es, weil in den Hauptwerken des wenig gelehrten aber eifrigen Pflanzensammlers (sie sind um zwanzig Jahre älter als Buffons phantasiereiche Weltepochen[59]) die Begeisterung sich hauptsächlich in der innersten Eigentümlichkeit der Sprache offenbart, ja in der Prosa ebenso überströmend ausbricht als in Klopstocks, Schillers, Goethes und Byrons unsterblichen Dichtungen. Auch da, wo nichts beabsichtigt wird, was unmittelbar an das Studium der Natur geknüpft ist, kann doch unsere Liebe zu diesem Studium durch den Zauber einer poetischen Darstellung des Naturlebens, sei es auch in den engsten, uns wohlbekannten Erdräumen, erhöht werden.

Indem wir zu den Prosaikern wieder zurückkehren, verweilen wir gern bei der kleinen Schöpfung, welcher Bernardin de St. Pierre den schöneren Teil seines litterarischen Ruhmes verdankt. Paul und Virginia, ein Werk, wie es kaum eine andere Litteratur aufzuweisen hat, ist das einfache Naturbild einer Insel mitten im tropischen Meere, wo, bald von der Milde des Himmels beschirmt, bald von dem mächtigen Kampf der Elemente bedroht, zwei anmutvolle Gestalten in der milden Pflanzenfülle des Waldes sich malerisch wie von einem blütenreichen Teppich abheben. Hier und in der Chaumière indienne, ja selbst in den Etudes de la Nature, welche leider durch abenteuerliche Theorieen und physikalische Irrtümer verunstaltet werden, sind der Anblick des Meeres, die Gruppierung der Wolken, das Rauschen der Lüfte in den Bambusgebüschen, das Wogen der hohen Palmengipfel mit unnachahmlicher Wahrheit geschildert. Bernardin de St. Pierres Meisterwerk Paul und Virginia hat mich in die Zone begleitet, der es seine Entstehung verdankt. Viele Jahre lang ist es von mir und meinem teuren Begleiter und Freunde Bonpland gelesen worden; dort nun (man verzeihe den Anruf an das eigene Gefühl) in dem stillen Glanze des südlichen Himmels, oder wenn in der Regenzeit, am Ufer des Orinoko, der Blitz krachend den Wald erleuchtete, wurden wir beide von der bewundernswürdigen Wahrheit durchdrungen, mit der in jener kleinen Schrift die mächtige Tropennatur in ihrer ganzen Eigentümlichkeit dargestellt ist. Ein solches Auffassen des Einzelnen, ohne dem Eindruck des Allgemeinen zu

schaden, ohne dem zu behandelnden äußeren Stoffe die freie innere Belebung dichterischer Phantasie zu rauben, charakterisiert in einem noch höheren Grade den geistreichen und gefühlvollen Verfasser von Atala, René, der Märtyrer und der Reise nach Griechenland und Palästina. In seinen Schöpfungen sind alle Kontraste der Landschaft in den verschiedenartigsten Erdstrichen mit wundervoller Anschaulichkeit zusammengedrängt. Die ernste Größe historischer Erinnerungen konnte allein den Eindrücken einer schnellen Reise Tiefe und Ruhe verleihen.

In unserem deutschen Vaterlande hat sich das Naturgefühl wie in der italienischen und spanischen Litteratur nur zu lange in der Kunstform des Idylls, des Schäferromans und des Lehrgedichtes offenbart. Auf diesem Wege wandelten oft der persische Reisende Paul Flemming, Brockes, der gefühlvolle Ewald von Kleist, Hagedorn, Salomon Geßner und einer der größten Naturforscher aller Zeiten, Haller, dessen lokale Schilderungen wenigstens bestimmtere Umrisse und eine mehr objektive Wahrheit des Kolorits darbieten. Das elegisch-idyllische Element beherrschte damals eine schwermütige Landschaftspoesie, und die Dürftigkeit des Inhalts konnte, selbst in Voß, dem edlen und tiefen Kenner des klassischen Altertums, nicht durch eine höhere und glückliche Ausbildung der Sprache verhüllt werden. Erst als das Studium der Erdräume an Tiefe und Mannigfaltigkeit gewann, als die Naturwissenschaften sich nicht mehr auf tabellarische Aufzählung seltsamer Erzeugnisse beschränkten, sondern sich zu den großartigen Ansichten einer vergleichenden Länderkunde erhoben, konnte jene Ausbildung der Sprache zu lebensfrischen Bildern ferner Zonen benutzt werden.

Die älteren Reisenden des Mittelalters, wie John Mandeville (1353), Hans Schiltberger aus München (1425) und Bernhard von Breytenbach (1486), erfreuen uns noch heute durch eine liebenswürdige Naivität, durch ihre Freiheit der Rede, durch die Sicherheit, mit welcher sie vor einem Publikum auftreten, das ganz unvorbereitet, und darum um so neugieriger und leichtgläubiger anhört, weil es sich noch nicht schämen gelernt hat, ergötzt oder gar erstaunt zu scheinen. Das Interesse der Reisen war damals fast ganz dramatisch, ja die notwendige und dazu so leichte Einmischung des Wunderbaren gab ihnen beinahe eine epische Färbung. Die Sitten der Völker werden minder beschrieben, als sie sich durch den

Kontakt des Reisenden mit den Eingebornen anschaulich machen. Die Vegetation bleibt namenlos und unbeachtet, wenn nicht hier und da einer sehr angenehmen oder seltsam gestalteten Frucht oder einer außerordentlichen Dimension von Stamm und Blättern gedacht wird. Unter den Tieren werden zunächst die menschenähnlichen, dann die reißenden, gefahrbringenden mit besonderer Vorliebe beschrieben. Die Zeitgenossen des Reisenden glaubten noch an alle Gefahren, die in solchen Klimaten wenige unter ihnen geteilt; ja die Langsamkeit der Schiffahrt und der Mangel an Verbindungsmitteln ließ die indischen Länder (so nannte man die ganze Tropenzone) wie in einer unabsehbaren Ferne erscheinen. Kolumbus [60] hatte noch nicht das Recht gehabt, der Königin Isabella zu schreiben: „Die Erde ist nicht gar groß, viel kleiner denn das Volk es wähnt."

In Hinsicht auf Komposition hatten demnach die vergessenen Reisen des Mittelalters, die wir hier schildern, bei aller Dürftigkeit des Materials viele Vorzüge vor unseren meisten neueren Reisen. Sie hatten die Einheit, welche jedes Kunstwerk erfordert; alles war an eine Handlung geknüpft, alles der Reisebegebenheit selbst untergeordnet. Das Interesse entstand aus der einfachen, lebendigen, meist für glaubwürdig gehaltenen Erzählung überwundener Schwierigkeiten. Christliche Reisende, unbekannt mit dem, was Araber, spanische Juden und buddhistische Missionäre vor ihnen gethan, rühmten sich, alles zuerst gesehen und beschrieben zu haben. Bei der Dunkelheit, in welche der Orient und Innerasien gehüllt erschienen, vermehrte die Ferne selbst die Größe einzelner Gestalten. Eine solche Einheit der Komposition fehlt meist den neueren Reisen, besonders denen, welche wissenschaftliche Zwecke verfolgen. Die Handlung steht dann den Beobachtungen nach, sie verschwindet in der Fülle derselben. Nur mühselige, wenn gleich wenig belehrende Bergbesteigungen und vor allem kühne Seefahrten, eigentliche Entdeckungsreisen in wenig erforschten Meeren oder der Aufenthalt in der schauervollen Oede der beeisten Polarzone gewähren ein dramatisches Interesse, wie die Möglichkeit einer individualisierenden Darstellung. Die Einsamkeit der Umgebung und die hilflose Abgeschiedenheit der Seefahrer isolieren dann das Bild und wirken um so anregender auf die Einbildungskraft.

Wenn es nun nach den vorliegenden Betrachtungen unleugbar ist, daß in den neueren Reisebeschreibungen das Element

der Handlung in den Hintergrund tritt, daß sie der größeren Zahl nach nur ein Mittel geworden sind, Natur- und Sittenbeobachtungen der Zeitfolge nach aneinander zu ketten, so bieten sie dagegen für diese teilweise Entfärbung einen vollen Ersatz durch den Reichtum des Beobachteten, die Größe der Weltansicht und das rühmliche Bestreben, die Eigentümlichkeit jeder vaterländischen Sprache zu anschaulichen Darstellungen zu benutzen. Was die neuere Kultur uns gebracht, ist die unausgesetzt fortschreitende Erweiterung unseres Gesichtskreises, die wachsende Fülle von Ideen und Gefühlen, die thätige Wechselwirkung beider. Ohne den heimatlichen Boden zu verlassen, sollen wir nicht bloß erfahren können, wie die Erdrinde in den entferntesten Zonen gestaltet ist, welche Tier- und Pflanzenformen sie beleben; es soll uns auch ein Bild verschafft werden, das wenigstens einen Teil der Eindrücke lebendig wiedergibt, welche der Mensch in jeglicher Zone von der Außenwelt empfängt. Dieser Anforderung zu genügen, diesem Bedürfnis einer Art geistiger Freuden, welche das Altertum nicht kannte, arbeitet die neuere Zeit; die Arbeit gelingt, weil sie das gemeinsame Werk aller gebildeten Nationen ist, weil die Vervollkommnung der Bewegungsmittel auf Meer und Land die Welt zugänglicher, ihre einzelnen Teile in der weitesten Ferne vergleichbarer macht.

Ich habe hier die Richtung zu bezeichnen versucht, in welcher das Darstellungsvermögen des Beobachters, die Belebung des naturbeschreibenden Elements und die Vervielfältigung der Ansichten auf dem unermeßlichen Schauplatze schaffender und zerstörender Kräfte als Anregungs- und Erweiterungsmittel des wissenschaftlichen Naturstudiums auftreten können. Der Schriftsteller, welcher in unserer vaterländischen Litteratur nach meinem Gefühle am kräftigsten und am gelungensten den Weg zu dieser Richtung eröffnet hat, ist mein berühmter Lehrer und Freund Georg Forster gewesen. Durch ihn begann eine neue Aera wissenschaftlicher Reisen, deren Zweck vergleichende Völker- und Länderkunde ist. Mit einem feinen ästhetischen Gefühle begabt, in sich bewahrend die lebensfrischen Bilder, welche auf Tahiti und anderen, damals glücklicheren Eilanden der Südsee seine Phantasie (wie neuerlichst wieder die von Charles Darwin) erfüllt hatten, schilderte Georg Forster zuerst mit Anmut die wechselnden Vegetationsstufen, die klimatischen Verhältnisse, die Nahrungsstoffe in Beziehung auf die Gesittung der Menschen nach

Verschiedenheit ihrer ursprünglichen Wohnsitze und ihrer Abstammung. Alles, was der Ansicht einer exotischen Naturwahrheit Individualität und Anschaulichkeit gewähren kann, findet sich in seinen Werken vereint. Nicht etwa bloß in seiner trefflichen Beschreibung der zweiten Reise des Kapitän Cook, mehr noch in den kleinen Schriften liegt der Keim zu vielem Großen, das die spätere Zeit zur Reife gebracht hat. Aber auch dieses so edle, gefühlreiche, immer hoffende Leben durfte kein glückliches sein!

Hat man die Naturschilderungen, deren sich die neuere Zeit, vorzüglich in der deutschen, französischen, englischen und nordamerikanischen Litteratur, erfreut, mit den Benennungen „beschreibender Poesie und Landschaftsdichtung" tadelnd belegt, so bezeichnen diese Benennungen wohl nur den Mißbrauch, welcher vermeintlichen Grenzerweiterungen des Kunstgebiets schuld gegeben wird. Dichterische Beschreibungen von Naturerzeugnissen, wie sie am Ende einer langen und rühmlichen Laufbahn Delille geliefert, sind bei allem Aufwande verfeinerter Sprachkunst und Metrik keineswegs als Naturdichtungen im höheren Sinne des Wortes zu betrachten. Sie bleiben der Begeisterung und also dem poetischen Boden fremd, sind nüchtern und kalt, wie alles, was nur durch äußere Zierde glänzt. Wenn demnach die sogenannte „beschreibende Poesie" als eine eigene, für sich bestehende Form der Dichtung mit Recht getadelt worden ist, so trifft eine solche Mißbilligung gewiß nicht ein ernstes Bestreben, die Resultate der neueren inhaltreicheren Weltbetrachtung durch die Sprache, d. h. durch die Kraft des bezeichnenden Wortes, anschaulich zu machen. Sollte ein Mittel unangewandt bleiben, durch welches uns das belebte Bild einer fernen, von anderen durchwanderten Zone, ja ein Teil des Genusses verschafft werden kann, den die unmittelbare Naturanschauung gewährt? Die Araber sagen figürlich und sinnig, die beste Beschreibung sei die, „in welcher das Ohr zum Auge umgewandelt wird". Es gehört in die Leiden der Gegenwart, daß ein unseliger Hang zu inhaltloser poetischer Prosa, zu der Leere sogenannter gemütlicher Ergüsse gleichzeitig in vielen Ländern verdienstvolle Reisende und naturhistorische Schriftsteller ergriffen hat. Verirrungen dieser Art sind um so unerfreulicher, wenn der Stil aus Mangel litterarischer Ausbildung, vorzüglich aber aus Abwesenheit aller inneren Anregung in rhetorische Schwülstigkeit und trübe Sentimentalität ausartet.

Naturbeschreibungen, wiederhole ich hier, können scharf umgrenzt und wissenschaftlich genau sein, ohne daß ihnen darum der belebende Hauch der Einbildungskraft entzogen bleibt. Das Dichterische muß aus dem geahnten Zusammenhang des Sinnlichen mit dem Intellektuellen, aus dem Gefühl der Allverbreitung, der gegenseitigen Begrenzung und der Einheit des Naturlebens hervorgehen. Je erhabener die Gegenstände sind, desto sorgfältiger muß der äußere Schmuck der Rede vermieden werden. Die eigentliche Wirkung eines Naturgemäldes ist in seiner Komposition begründet; jede geflissentliche Anregung von seiten dessen, der es aufstellt, kann nur störend sein. Wer, mit den großen Werken des Altertums vertraut, in sicherem Besitze des Reichtums seiner Sprache, einfach und individualisierend wiederzugeben weiß, was er durch eigene Anschauung empfangen, wird den Eindruck nicht verfehlen; er wird es um so weniger, als er, die äußere ihn umgebende Natur und nicht seine eigene Stimmung schildernd, die Freiheit des Gefühles in anderen unbeschränkt läßt.

Aber nicht die lebendige Beschreibung jener reich geschmückten Länder der Aequinoktialzone allein, in welcher Intensität des Lichtes und feuchte Wärme die Entwickelung aller organischen Keime beschleunigen und erhöhen, hat in unseren Tagen dem gesamten Naturstudium einen mächtigen Reiz verschafft. Der geheime Zauber, durch den ein tiefer Blick in das organische Leben anregend wirkt, ist nicht auf die Tropenwelt allein beschränkt. Jeder Erdstrich bietet die Wunder fortschreitender Gestaltung und Gliederung, nach wiederkehrenden oder leise abweichenden Typen, dar. Allverbreitet ist das furchtbare Reich der Naturmächte, welche den uralten Zwist der Elemente in der wolkenschweren Himmelsdecke wie in dem zarten Gewebe der belebten Stoffe zu bindender Eintracht lösen. Darum können alle Teile des weiten Schöpfungskreises, vom Aequator bis zur kalten Zone, überall, wo der Frühling eine Knospe entfaltet, sich einer begeisternden Kraft auf das Gemüt erfreuen. Zu einem solchen Glauben ist unser deutsches Vaterland vor allem berechtigt. Wo ist das südlichere Volk, welches uns nicht um den großen Meister der Dichtung beneiden sollte, dessen Werke alle ein tiefes Gefühl der Natur durchdringt: in den Leiden des jungen Werthers wie in den Erinnerungen an Italien, in der Metamorphose der Gewächse wie in seinen ver-

mischten Gedichten? Wer hat beredter seine Zeitgenossen angeregt, „des Weltalls heilige Rätsel zu lösen“; das Bündnis zu erneuern, welches im Jugendalter der Menschheit Philosophie, Physik und Dichtung mit einem Bande umschlang? wer hat mächtiger hingezogen in das ihm geistig heimische Land, wo

Ein sanfter Wind vom blauen Himmel weht,
Die Myrte still und hoch der Lorbeer steht?

II.

Landschaftmalerei in ihrem Einfluß auf die Belebung des Naturstudiums. — Graphische Darstellung der Physiognomik der Gewächse. — Charakteristik ihrer Gestaltung unter verschiedenen Zonen.

Wie eine lebensfrische Naturbeschreibung, so ist auch die Landschaftmalerei geeignet, die Liebe zum Naturstudium zu erhöhen. Beide zeigen uns die Außenwelt in ihrer ganzen gestaltenreichen Mannigfaltigkeit; beide sind fähig, nach dem Grade eines mehr oder minder glücklichen Gelingens in Auffassung der Natur das Sinnliche an das Unsinnliche anzuknüpfen. Das Streben nach einer solchen Verknüpfung bezeichnet das letzte und erhabenste Ziel der darstellenden Künste. Diese Blätter sind durch den wissenschaftlichen Gegenstand, dem sie gewidmet sind, auf eine andere Ansicht beschränkt: es kann hier der Landschaftmalerei nur in der Beziehung gedacht werden, als sie den physiognomischen Charakter der verschiedenen Erdräume anschaulich macht, die Sehnsucht nach fernen Reisen vermehrt und auf eine ebenso lehrreiche als anmutige Weise zum Verkehr mit der freien Natur anreizt.

In dem Altertum, welches wir vorzugsweise das klassische nennen, bei den Griechen und Römern, war nach der besonderen Geistesrichtung dieser Völker die Landschaftmalerei ebensowenig als die dichterische Schilderung einer Gegend ein für sich bestehendes Objekt der Kunst. Beide wurden nur als Beiwerk behandelt. Anderen Zwecken untergeordnet, diente die Landschaftmalerei lange nur als Hintergrund historischer Kompositionen oder als zufälliges Ornament in Wandgemälden. Auf eine ähnliche Weise versinnlichte der epische Dichter durch eine malerische Beschreibung der Landschaft — ich könnte wieder sagen des Hintergrundes, vor dem die handelnden Personen sich bewegen — das Lokal eines geschichtlichen Vor-

ganges. Die Kunstgeschichte lehrt, wie allmählich das Beiwerk zur Hauptsache der Darstellung wurde; wie die Landschaftmalerei, von der historischen gesondert, als eine eigene Gattung auftrat; wie die menschlichen Gestalten bald nur als Staffage einer Berg- und Waldgegend, eines Seestrandes oder einer Gartenanlage gedient haben. Die Trennungen zweier Gattungen, der Geschichts- und Landschaftmalerei, ist so, den allgemeinen Fortschritt der Kunst auf verschiedenen Bildungsstufen begünstigend, allmählich vorbereitet worden; und man hat mit Recht bemerkt, daß, wenn überhaupt bei den Alten die Malerei der Plastik untergeordnet blieb, insbesondere das Gefühl für die landschaftliche Schönheit, welche der Pinsel wiedergeben soll, kein antikes, sondern ein modernes Gefühl ist.

Graphische Andeutung von der Eigentümlichkeit einer Gegend mußte sich allerdings schon in den ältesten Gemälden der Griechen finden, wenn, um einzelne Beispiele anzuführen, nach Herodots Berichte Mandrokles von Samos für den großen Perserkönig den Uebergang des Heeres über den Bosporus darstellen ließ, oder wenn Polygnot [61] in der Lesche zu Delphi den Untergang von Troja malte. Unter den Bildern, die der ältere Philostrat beschreibt, wird sogar eine Landschaft erwähnt, in der man Rauch aus dem Gipfel eines Vulkans aufsteigen und Lavaströme sich in das nahe Meer ergießen sah. In dieser sehr verwickelten Komposition einer Ansicht von sieben Inseln glauben die neuesten Kommentatoren [62] sogar die Darstellung einer wirklichen Gegend, die kleine äolische oder liparische Vulkangruppe, nördlich von Sizilien, zu erkennen. Die perspektivische Bühnenmalerei, durch welche die Aufführung der Meisterwerke des Aeschylos und Sophokles verherrlicht worden war, erweiterte allmählich diesen Teil des Kunstgebietes, indem sie das Bedürfnis einer täuschenden Nachahmung lebloser Gegenstände (von Baulichkeiten, Wald und Felsen) vermehrte.

Von der Bühne, durch die Vervollkommnung der Szenographie, ging die Landschaftmalerei bei den Griechen und den nachahmenden Römern in die durch Säulen gezierten Hallen über, wo lange Wandflächen erst mit eingeschränkten Naturszenen, bald aber mit großen Prospekten von Städten, Seeufern und weiten Triften bedeckt wurden, auf denen Viehherden weiden. Solche anmutige Wandverzierungen hatte in dem Augusteischen Zeitalter nicht erfunden, aber allgemein beliebt gemacht und durch die Staffage kleiner Figuren er-

heitert[63] der römische Maler Ludius. Fast zu derselben Zeit und wohl noch ein halbes Jahrhundert früher finden wir schon bei den Indern in der glänzenden Epoche des Vikramaditya der Landschaftmalerei als einer sehr geübten Kunst erwähnt. In dem reizenden Drama Sakuntala wird dem König Duschmanta das Bild seiner Geliebten gezeigt. Er ist nicht zufrieden damit, denn er will, „daß die Malerin die Plätze abbilde, welche der Freundin besonders lieb sind: den Malinifuß mit einer Sandbank, auf der die roten Flamingos stehen, eine Hügelkette, welche sich an den Himalaya anlehnt, und Gazellen auf dieser Hügelkette gelagert". Das sind Anforderungen nicht geringer Art; sie deuten wenigstens auf den Glauben an die Ausführbarkeit einer verwickelten Komposition.

Seit den Cäsaren trat die Landschaftmalerei zu Rom als eine eigene abgesonderte Kunst auf; aber nach dem vielen, was uns die Ausgrabungen von Herkulanum, Pompeji und Stabiä zeigen, waren diese Naturbilder oft nur landkartenähnliche Uebersichten der Gegend, wieder mehr Darstellung von Hafenstädten, Villen und Kunstgärten, als der freien Natur zugewandt. Den Griechen und Römern schien fast allein das gemächlich Bewohnbare anziehend in der Landschaft, nicht das, was wir wild und romantisch nennen. Die Nachahmung konnte genau sein, soweit eine oft störende Sorglosigkeit in der Perspektive und ein Streben nach konventioneller Anordnung es erlaubten; ja die arabeskenartigen Kompositionen, denen der strenge Vitruvius abhold war, vereinigten, rhythmisch wiederkehrend und genialisch aufgefaßt, Tier- und Pflanzengestalten; aber, um mich eines Ausspruches von Otfried Müller zu bedienen,[64] „der ahnungsvolle Dämmerschein des Geistes, mit welchem die Landschaft uns anspricht, erschien den Alten nach ihrer Gemütsrichtung jeder künstlerischen Ausbildung unfähig; ihre Landschaften waren mehr scherzhaft als mit Ernst und Gefühl entworfen.

Wir haben die Analogie des Entwickelungsganges bezeichnet, auf dem im klassischen Altertume zwei Mittel, die Natur anschaulich darzustellen, durch die Sprache (das begeisterte Wort) und durch graphische Nachbildungen, allmählich zu einiger Selbständigkeit gelangt sind. Was uns die neuerlichst so glücklich fortgesetzten Ausgrabungen in Pompeji von antiker Landschaftmalerei in der Manier des Ludius zeigen, gehört höchst wahrscheinlich einer einzigen und zwar sehr kurzen Zeitepoche[65] von Nero bis Titus an; denn die Stadt war sechzehn

Jahre vor dem berühmten Ausbruch des Vesuvs schon einmal durch Erdbeben gänzlich zerstört worden.

Die spätere christliche Malerei blieb nach ihrem Kunstcharakter, von Konstantin dem Großen an bis zu dem Anfange des Mittelalters, der echt griechischen und römischen nahe verwandt. Es offenbart uns dieselbe einen Schatz von alten Erinnerungen sowohl in den Miniaturen,[66] welche prachtvolle und wohlerhaltene Manuskripte zieren, wie in den selteneren Mosaiken derselben Epochen. Rumohr gedenkt eines Psalmenmanuskriptes in der Barberina zu Rom, wo in einer Miniatur „David die Harfe schlägt, von einem anmutigen Haine umgeben, aus dessen Gezweige Nymphen hervorlauschen. Diese Personifikation deutet auf die antike Wurzel des ganzen Bildes." Seit der Mitte des sechsten Jahrhunderts, wo Italien verarmt und politisch zerrüttet war, bewahrte vorzugsweise die byzantinische Kunst im östlichen Reiche den Nachklang und die schwer verlöschenden Typen einer besseren Zeit. Solche Denkmäler bilden den Uebergang zu den Schöpfungen des späteren Mittelalters, nachdem die Liebe zu der Ausschmückung der Manuskripte sich aus dem griechischen Orient nach den Abendländern und dem Norden, in die fränkische Monarchie, unter den Angelsachsen und in die Niederlande, verbreitet hatte. Es ist daher von nicht geringer Wichtigkeit für die Geschichte der neueren Kunst, „daß die berühmten Brüder Hubert und Johann van Eyck dem Wesentlichen nach aus einer Schule der Miniaturmaler hervorgegangen sind, welche seit der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts in Flandern eine so große Vollkommenheit erlangt hatte".

Sorgfältige Ausbildung des Landschaftlichen findet sich nämlich zuerst in den historischen Bildern dieser Brüder van Eyck. Beide haben nie Italien gesehen; aber der jüngere Bruder Johann genoß den Anblick einer südeuropäischen Vegetation, als er im Jahr 1428 die Gesandtschaft begleitete, welche der Herzog von Burgund, Philipp der Gute, wegen seiner Bewerbung um die Tochter König Johanns I. von Portugal nach Lissabon schickte. Wir besitzen hier in dem Museum zu Berlin die Flügel des herrlichen Bildes, welches die eben genannten Künstler, die eigentlichen Begründer der großen niederländischen Malerschule, für die Kathedralkirche zu Gent angefertigt hatten. Auf den Flügeln, welche die heiligen Einsiedler und Pilger darstellen, hat Johann van Eyck die Landschaft durch Orangenbäume, Dattelpalmen und Cypressen

geschmückt, welche äußerst naturgetreu über andere dunkle Massen einen ernsten, erhabenen Charakter verbreiten. Man fühlt bei dem Anblick des Bildes, daß der Maler selbst den Eindruck einer Vegetation empfangen hat, die von lauen Lüften umweht ist.

Bei dem Meisterwerke der Gebrüder van Eyck stehen wir noch in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts, als die vervollkommnete Oelmalerei eben erst angefangen hatte, die Malerei in Tempera zu verdrängen und doch schon eine hohe technische Vollendung erlangt hatte. Das Streben nach einer lebendigen Darstellung der Naturformen war erweckt; und will man die allmähliche Verbreitung eines sich erhöhenden Naturgefühles verfolgen, so muß man erinnern, wie Antonello di Messina, ein Schüler der Brüder van Eyck, den Hang zu landschaftlicher Auffassung nach Venedig verpflanzte, und wie die Bilder der van Eyckschen Schule selbst in Florenz auf den Domenico Ghirlandajo und andere Meister in ähnlichem Sinne eingewirkt haben.[67] Die Bestrebungen dieser Zeit waren auf eine sorgsame, aber meist ängstliche Nachahmung der Natur gerichtet. Frei und großartig aufgefaßt erscheint diese erst in den Meisterwerken des Tizian, dem auch hier Giorgione zum Vorbild gedient. Ich habe das Glück gehabt, viele Jahre lang im Pariser Museum das Gemälde des Tizian bewundern zu können, welches den Tod des von einem Albigenser im Walde überfallenen Petrus Martyr[68] in Gegenwart eines anderen Dominikanermönches darstellt. Die Form der Waldbäume und ihre Belaubung, die bergige blaue Ferne, die Abtönung und Beleuchtung des Ganzen lassen einen feierlichen Eindruck von Ernst und Größe, von einer Tiefe der Empfindungen, welche die überaus einfache landschaftliche Komposition durchdringt. So lebendig war das Naturgefühl des Tizian, daß er nicht etwa bloß in Bildnissen schöner Frauen, wie in dem Hintergrunde der üppigen Gestalt der Dresdener Venus, sondern auch in den Bildnissen strengerer Auffassung, z. B. in dem des Dichters Pietro Aretino, sei es der Landschaft, sei es dem Himmel einen der individuellen Darstellung entsprechenden Charakter gab. Einem solchen Charakter der Erhabenheit blieben treu in der Bologneser Schule Annibal Carracci und Domenichino.

War aber die große Kunstepoche der Historienmalerei das Cinquecento, so ist die Epoche der größten Landschafter das 17. Jahrhundert. Bei dem immer mehr erkannten und

sorgsamer beobachteten Reichtum der Natur konnte das Kunstgefühl sich über eine größere Mannigfaltigkeit von Gegenständen verbreiten; auch vermehrte sich zugleich die Vollkommenheit der technischen Darstellungsmittel. Beziehungen auf die Stimmung des Gemütes wurden inniger, und durch sie erhöhte sich der zarte und milde Ausdruck des Naturschönen, wie der Glaube an die Macht, mit welcher die Sinnenwelt uns anregen kann. Wenn diese Anregung, dem erhabenen Zwecke aller Kunst gemäß, die wirklichen Gegenstände in ein Objekt der Phantasie verwandelt, wenn sie harmonisch in unserem Inneren den Eindruck der Ruhe erzeugt, so ist der Genuß nicht ohne Rührung; sie ergreift das Herz, so oft wir in die Tiefen der Natur oder der Menschheit blicken.[69] In ein Jahrhundert finden wir zusammengedrängt Claude Lorrain, den idyllischen Maler des Lichts und der duftigen Ferne, Ruysdaels dunkle Waldmassen und sein drohendes Gewölk, die heroischen Baumgestalten von Gaspard und Nikolaus Poussin; die naturwahren Darstellungen von Everdingen, Hobbema und Cuyp.[70]

In dieser glücklichen Entwickelungsperiode der Kunst ahmte man geistreich nach, was die Vegetation des Nordens von Europa, was das südliche Italien und die Iberische Halbinsel darboten. Man schmückte die Landschaft mit Orangen- und Lorbeerbäumen, mit Pinien und Dattelpalmen. Die letzten (das einzige Glied dieser herrlichen Familie, das man außer der kleinen, ursprünglich europäischen Strandpalme, Chamaerops, durch eigenen Anblick kannte) wurden meist konventionell mit schlangenartig schuppigem Stamme dargestellt;[71] sie dienten lange zum Repräsentanten der ganzen Tropenvegetation, wie Pinus pinea nach einem noch sehr verbreiteten Glauben die Vegetation Italiens ausschließlich charakterisieren soll. Die Umrisse hoher Gebirgsketten wurden wenig studiert; ja Schneegipfel, welche sich über grüne Alpenwiesen erheben, wurden damals noch von Naturforschern und Landschaftmalern für unerreichbar gehalten. Die Physiognomik der Felsmassen reizte fast nur da zu einer genaueren Nachbildung an, wo der Gießbach sich schäumend Bahn gebrochen hat. Auch hier ist wieder die Vielseitigkeit eines freien, sich in die ganze Natur versenkenden, künstlerischen Geistes zu bezeichnen. Ein Geschichtsmaler, derselbe Rubens, der in seinen großen Jagdstücken das wilde Treiben der Waldtiere mit unnachahmlicher Lebendigkeit geschildert hat, faßte beinahe gleichzeitig die Gestal-

tung des Erdreichs in der dürren, gänzlich öden, felsigen Hochebene des Escorials mit seltenem Glücke landschaftlich auf.

Die Darstellung individueller Naturformen, den Teil der Kunst berührend, welcher der eigentliche Gegenstand dieser Blätter ist, konnte an Mannigfaltigkeit und Genauigkeit erst dann zunehmen, als der geographische Gesichtskreis erweitert, das Reisen in ferne Klimate erleichtert und der Sinn für die relative Schönheit und Gliederung der vegetabilischen Gestalten, wie sie in Gruppen natürlicher Familien verteilt sind, angeregt wurden. Die Entdeckungen von Kolumbus, Vasco de Gama und Alvarez Cabral in Mittelamerika, Südasien und Brasilien, der ausgebreitete Spezerei- und Droguenhandel der Spanier, Portugiesen, Italiener und Niederländer, die Gründung botanischer, aber noch nicht mit eigentlichen Treibhäusern versehener Gärten in Pisa, Padua und Bologna zwischen 1544 und 1568 machten die Maler allerdings mit vielen wunderbaren Formen exotischer Produkte, selbst mit denen der Tropenwelt bekannt. Einzelne Früchte, Blüten und Zweige wurden von Johann Breughel, dessen Ruhm schon am Ende des 16. Jahrhunderts begann, mit anmutiger Naturtreue dargestellt; aber es fehlte bis kurz vor der Mitte des 17. Jahrhunderts an Landschaften, welche den individuellen Charakter der heißen Zone, von dem Künstler selbst an Ort und Stelle aufgefaßt, wiedergeben konnten. Das erste Verdienst einer solchen Darstellung gehört wahrscheinlich, wie mich Waagen belehrt, dem niederländischen Maler Franz Post aus Harlem, der den Prinzen Moritz von Nassau nach Brasilien begleitete, wo dieser, mit den Erzeugnissen der Tropenwelt lebhaft beschäftigte Fürst in den Jahren 1637 bis 1644 holländischer Statthalter in den eroberten portugiesischen Besitzungen war. Post machte viele Jahre lang Studien nach der Natur am Vorgebirge San Augustin, in der Bucht Aller Heiligen, an den Ufern des Rio San Francisco und am unteren Laufe des Amazonenstroms.[72] Diese Studien wurden von ihm selbst teils als Gemälde ausgeführt, teils mit vielem Geiste radiert. Zu derselben Zeit gehören die in Dänemark (in einer Galerie des schönen Schlosses Frederiksborg) aufbewahrten, sehr ausgezeichneten großen Oelbilder des Malers Eckhout, der 1641 sich ebenfalls mit Prinz Moritz von Nassau an der brasilianischen Küste befand. Palmen, Melonenbäume, Bananen und Helikonien sind überaus charakteristisch abgebildet; auch die Gestalten der Eingebornen, buntgefiederte Vögel und kleine Quadrupeden.

Solchen Beispielen physiognomischer Naturdarstellung sind bis zu Cooks zweiter Weltumseglung wenige begabte Künstler gefolgt. Was Hodges für die westlichen Inseln der Südsee, was unser verewigter Landsmann Ferdinand Bauer für Neuholland und Vandiemensland geleistet, haben in den neuesten Zeiten in viel größerem Stile und mit höherer Meisterschaft für die amerikanische Tropenwelt Moritz Rugendas, der Graf Clarac, Ferdinand Bellermann und Eduard Hildebrandt; für viele andere Teile der Erde Heinrich von Kittlitz, der Begleiter des russischen Admirals Lütke auf seiner Weltumsegelung, gethan.[73]

Wer, empfänglich für die Naturschönheit von Berg-, Fluß- und Waldgegenden, die heiße Zone selbst durchwandert ist, wer Ueppigkeit und Mannigfaltigkeit der Vegetation nicht etwa bloß an den bebauten Küsten, sondern am Abhange der schneebedeckten Andes, des Himalaya und des mysorischen Nilgherigebirges, oder in den Urwäldern des Flußnetzes zwischen dem Orinoko und Amazonenstrom gesehen hat, der allein kann fühlen, welch ein unabsehbares Feld der Landschaftmalerei zwischen den Wendekreisen beider Kontinente oder in der Inselwelt von Sumatra, Borneo und der Philippinen zu eröffnen ist; wie das, was man bisher Geistreiches und Treffliches geleistet, nicht mit der Größe der Naturschätze verglichen werden kann, deren einst noch die Kunst sich zu bemächtigen vermag. Warum sollte unsere Hoffnung nicht gegründet sein, daß die Landschaftmalerei zu einer neuen, nie gesehenen Herrlichkeit erblühen werde, wenn hochbegabte Künstler öfter die engen Grenzen des Mittelmeers überschreiten können; wenn es ihnen gegeben sein wird, fern von der Küste, mit der ursprünglichen Frische eines reinen jugendlichen Gemütes, die vielgestaltete Natur in den feuchten Gebirgsthälern der Tropenwelt lebendig aufzufassen?

Jene herrlichen Regionen sind bisher meist nur von Reisenden besucht worden, denen Mangel an früher Kunstbildung und anderweitige wissenschaftliche Beschäftigung wenig Gelegenheit gaben, sich als Landschaftmaler zu vervollkommnen. Die wenigsten von ihnen wußten bei dem botanischen Interesse, welches die individuelle Form der Blüten und Blätter erregte, den Totaleindruck der tropischen Zone aufzufassen. Oft wurden die Künstler, welche große auf Kosten des Staates ausgerüstete Expeditionen begleiten sollten, wie durch Zufall gewählt und dann unvorbereiteter befunden, als es eine solche

Bestimmung erheischt. Das Ende der Reise nahte dann heran, wenn die Talentvolleren unter ihnen, durch den langen Anblick großer Naturszenen und durch häufige Versuche der Nachbildung, eben angefangen hatten, eine gewisse technische Meisterschaft zu erlangen. Auch sind die sogenannten Weltumsegelungen wenig geeignet, den Künstler in ein eigentliches Waldland oder zu dem oberen Laufe großer Flüsse und auf den Gipfel innerer Gebirgsketten zu führen.

Skizzen, in Angesicht der Naturszenen gemalt, können allein dazu leiten, den Charakter ferner Weltgegenden, nach der Rückkehr, in ausgeführten Landschaften wiederzugeben; sie werden es um so vollkommener thun, als neben denselben der begeisterte Künstler zugleich eine große Zahl einzelner Studien von Baumgipfeln, wohlbelaubten, blütenreichen, fruchtbehangenen Zweigen, von umgestürzten Stämmen, die mit Pothos und Orchideen besetzt sind, von Felsen, Uferstücken und Teilen des Waldbodens nach der Natur in freier Luft gezeichnet oder gemalt hat. Der Besitz solcher, in recht bestimmten Umrissen entworfenen Studien kann dem Heimkehrenden alle mißleitende Hilfe von Treibhausgewächsen und sogenannten botanischen Abbildungen entbehrlich machen.

Eine große Weltbegebenheit, die Unabhängigkeit des spanischen und portugiesischen Amerikas von europäischer Herrschaft, die zunehmende Kultur in Indien, Neuholland, den Sandwichinseln und den südlichen Kolonien von Afrika werden unausbleiblich, nicht der Meteorologie und beschreibenden Naturkunde allein, sondern auch der Landschaftmalerei einen neuen, großartigen Charakter und einen Schwung geben, den sie ohne diese Lokalverhältnisse nicht erreichen würden. In Südamerika liegen volkreiche Städte fast bis zu 13000 Fuß (4220 Meter) Höhe über der Meeresfläche. Von da hinab bieten sich dem Auge alle klimatischen Abstufungen der Pflanzenformen dar. Wie viel ist nicht von malerischen Studien der Natur zu erwarten, wenn nach geendigtem Bürgerzwiste und hergestellten freien Verfassungen, endlich einmal Kunstsinn in jenen Hochländern erwacht!

Alles, was sich auf den Ausdruck der Leidenschaften, auf die Schönheit menschlicher Form bezieht, hat in der temperierten nördlichen Zone, unter dem griechischen und hesperischen Himmel, seine höchste Vollendung erreichen können; aus den Tiefen seines Gemütes wie aus der sinnlichen Anschauung des eigenen Geschlechtes ruft, schöpferisch frei und nachbildend zugleich,

der Künstler die Typen historischer Darstellungen hervor. Die Landschaftmalerei, welche ebensowenig bloß nachahmend ist, hat ein mehr materielles Substratum, ein mehr irdisches Treiben. Sie bedarf einer großen Masse und Mannigfaltigkeit unmittelbar sinnlicher Anschauung, die das Gemüt in sich aufnehmen und, durch eigene Kraft befruchtet, den Sinnen wie ein freies Kunstwerk wiedergeben soll. Der große Stil der heroischen Landschaft ist das Ergebnis einer tiefen Naturauffassung und jenes inneren geistigen Prozesses.

Allerdings ist die Natur in jedem Winkel der Erde ein Abglanz des Ganzen. Die Gestalten des Organismus wiederholen sich in anderen und anderen Verbindungen. Auch der eisige Norden erfreut sich monatelang der krautbedeckten Erde, großblütiger Alpenpflanzen und milder Himmelsbläue. Nur mit den einfacheren Gestalten der heimischen Flora vertraut, darum aber nicht ohne Tiefe des Gefühls und Fülle schöpferischer Einbildungskraft, hat bisher unter uns die Landschaftmalerei ihr anmutiges Werk vollbracht. Bei dem Vaterländischen und dem Eingebürgerten des Pflanzenreichs verweilend, hat sie einen engeren Kreis durchlaufen; aber auch in diesem fanden hochbegabte Künstler, die Carracci, Gaspard Poussin, Claude Lorrain und Ruysdael, Raum genug, um durch Wechsel der Baumgestalten und der Beleuchtung die glücklichsten und mannigfaltigsten Schöpfungen zauberisch hervorzurufen. Was die Kunst noch zu erwarten hat und worauf ich hindeuten mußte, um an den alten Bund des Naturwissens mit der Poesie und dem Kunstgefühl zu erinnern, wird den Ruhm jener Meisterwerke nicht schmälern; denn, wie wir schon oben bemerkt, in der Landschaftmalerei und in jedem anderen Zweige der Kunst ist zu unterscheiden zwischen dem, was beschränkterer Art die sinnliche Anschauung und die unmittelbare Beobachtung erzeugt, und dem, was Unbegrenztes aus der Tiefe der Empfindung und der Stärke idealisierender Geisteskraft aufsteigt. Das Großartige, was dieser schöpferischen Geisteskraft die Landschaftmalerei, als eine mehr oder minder begeisterte Naturdichtung, verdankt (ich erinnere hier an die Stufenfolge der Baumformen von Ruysdael und Everdingen durch Claude Lorrain bis zu Poussin und Hannibal Carracci hinauf), ist, wie der mit Phantasie begabte Mensch, etwas nicht an den Boden Gefesseltes. Bei den großen Meistern der Kunst ist die örtliche Beschränkung nicht zu spüren; aber Erweiterung des sinnlichen Horizonts, Bekanntschaft mit edleren und größeren

Naturformen, mit der üppigen Lebensfülle der Tropenwelt gewähren den Vorteil, daß sie nicht bloß auf die Bereicherung des materiellen Substrats der Landschaftmalerei, sondern auch dahin wirken, bei minder begabten Künstlern die Empfindung lebendiger anzuregen und so die schaffende Kraft zu erhöhen.

Sei es mir erlaubt, hier an die Betrachtungen zu erinnern, welche ich fast vor einem halben Jahrhunderte in einer wenig gelesenen Abhandlung: Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse mitgeteilt habe; Betrachtungen, die in dem innigsten Zusammenhange mit den eben behandelten Gegenständen stehen. Wer die Natur mit einem Blicke zu umfassen und von Lokalphänomenen zu abstrahieren weiß, der erkennt, wie mit Zunahme der belebenden Wärme von den Polen zum Aequator hin sich auch allmählich die organische Kraft und die Lebensfülle vermehren. Der Zauber der Natur nimmt in einem geringeren Maße noch vom nördlichen Europa nach den schönen Küstenländern des Mittelmeeres als von der Iberischen Halbinsel, von Süditalien und Griechenland gegen die Tropenwelt zu. Ungleich ist der Teppich gewebt, den die blütenreiche Flora über den nackten Erdkörper ausbreitet; dichter, wo die Sonne höher an dem dunkel-reinen oder von lichtem Gewölk umflorten Himmel emporsteigt; lockerer gegen den trüben Norden hin, wo der wiederkehrende Frost bald die entwickelte Knospe tötet, bald die reifende Frucht erhascht. Wenn in der kalten Zone die Baumrinde mit dürren Flechten oder mit Laubmoosen bedeckt ist, so beleben in der Zone der Palmen und der feingefiederten baumartigen Farne, Cymbidium und duftende Vanille den Stamm der Anakardien und riesenmäßiger Fikusarten. Das frische Grün der Drakontien und der tief eingeschnittenen Pothosblätter kontrastiert mit den vielfarbigen Blüten der Orchideen; rankende Bauhinien, Passifloren und gelbblühende Banisterien umschlingen, weit und hoch durch die Lüfte steigend, den Stamm der Waldbäume; zarte Blumen entfalten sich aus den Wurzeln der Theobromen wie aus der dichten und rauhen Rinde der Crescentien und der Gustavia. Bei dieser Fülle von Blüten und Blättern, bei diesem üppigen Wuchse und der Verwirrung rankender Gewächse wird es oft dem Naturforscher schwer, zu erkennen, welchem Stamme Blüten und Blätter zugehören; ja ein einzelner Baum, mit Paullinien, Bignonien und Dendrobium geschmückt, bietet eine Fülle von Pflanzen dar, die, voneinander getrennt, einen beträchtlichen Flächenraum bedecken würden.

Aber jedem Erdstrich sind eigene Schönheiten vorbehalten: den Tropen Mannigfaltigkeit und erhabene Größe der Pflanzengestalten, dem Norden der Anblick der Wiesen und das periodische, langersehnte Wiedererwachen der Natur beim ersten Wehen milder Frühlingslüfte. So wie in den Musaceen (Pisanggewächsen) die höchste Ausdehnung, so ist in den Casuarinen und in den Nadelhölzern die höchste Zusammenziehung der Blattgefäße; Tannen, Thuja und Cypressen bilden eine nordische Form, welche in den ebenen Gegenden der Tropen sehr selten ist. Ihr ewig frisches Grün erheitert die öde Winterlandschaft; es verkündet gleichsam den nordischen Völkern, daß, wenn Schnee und Eis den Boden bedecken, das innere Leben der Pflanzen wie das prometheische Feuer nie auf unserem Planeten erlischt.

Jede Vegetationszone hat außer den ihr eigenen Vorzügen auch ihren eigentümlichen Charakter, ruft andere Eindrücke in uns hervor. Wer fühlt sich nicht, um an uns nahe vaterländische Pflanzenformen zu erinnern, anders gestimmt in dem dunklen Schatten der Buchen, auf Hügeln, die mit einzelnen Tannen bekränzt sind, und auf der weiten Grasflur, wo der Wind in dem zitternden Laube der Birken säuselt? So wie man an einzelnen organischen Wesen eine bestimmte Physiognomie erkennt, wie beschreibende Botanik und Zoologie im engeren Sinne des Wortes Zergliederung der Tier- und Pflanzenformen sind, so gibt es auch eine gewisse Naturphysiognomie, welche jedem Himmelsstriche ausschließlich zukommt. Was der Künstler mit den Ausdrücken: Schweizernatur, italienischer Himmel bezeichnet, gründet sich auf das dunkle Gefühl eines lokalen Naturcharakters. Himmelsbläue, Wolkengestaltung, Duft, der auf der Ferne ruht, Saftfülle der Kräuter, Glanz des Laubes, Umriß der Berge sind die Elemente, welche den Totaleindruck einer Gegend bestimmen. Diesen aufzufassen und anschaulich wiederzugeben ist die Aufgabe der Landschaftmalerei. Dem Künstler ist es verliehen, die Gruppen zu zergliedern, und unter seiner Hand löst sich (wenn ich den figürlichen Ausdruck wagen darf) das große Zauberbild der Natur, gleich den geschriebenen Werken der Menschen, in wenige einfache Züge auf.

Aber auch in dem jetzigen unvollkommenen Zustande bildlicher Darstellungen der Landschaft, die unsere Reiseberichte als Kupfer begleiten, ja nur zu oft verunstalten, haben sie doch nicht wenig zur physiognomischen Kenntnis ferner Zonen,

zu dem Hange nach Reisen in die Tropenwelt und zu thätigerem Naturstudium beigetragen. Die Vervollkommnung der Landschaftsmalerei in großen Dimensionen (als Dekorationsmalerei, als Panorama, Diorama und Neorama) hat in neueren Zeiten zugleich die Allgemeinheit und die Stärke des Eindrucks vermehrt. Was Vitruvius und der Aegypter Julius Pollux als „ländliche (satirische) Verzierungen der Bühne" schildern, was in der Mitte des 16. Jahrhunderts durch Serlios Kulisseneinrichtungen die Sinnestäuschung vermehrte, kann jetzt, seit Prevosts und Daguerres Meisterwerken, in Parkerschen Rundgemälden, die Wanderung durch verschiedenartige Klimate fast ersetzen. Die Rundgemälde leisten mehr als die Bühnentechnik, weil der Beschauer, wie in einen magischen Kreis gebannt und aller störenden Realität entzogen, sich von der fremden Natur selbst umgeben wähnt. Sie lassen Erinnerungen zurück, die nach Jahren sich vor der Seele mit den wirklich gesehenen Naturszenen wundersam täuschend vermengen. Bisher sind Panoramen, welche nur wirken, wenn sie einen großen Durchmesser haben, mehr auf Ansichten von Städten und bewohnten Gegenden als auf solche Szenen angewendet worden, in denen die Natur in wilder Ueppigkeit und Lebensfülle prangt. Physiognomische Studien an den schroffen Berggehängen des Himalaya und der Kordilleren oder in dem Inneren der indischen und südamerikanischen Flußwelt entworfen, ja durch Lichtbilder berichtigt, in denen nicht das Laubdach, aber die Form der Riesenstämme und der charakteristischen Verzweigung sich unübertrefflich darstellt, würden einen magischen Effekt hervorbringen.

Alle diese Mittel, deren Aufzählung recht wesentlich in ein Buch vom Kosmos gehört, sind vorzüglich geeignet, die Liebe zum Naturstudium zu erhöhen; ja die Kenntnis und das Gefühl von der erhabenen Größe der Schöpfung würden kräftig vermehrt werden, wenn man in großen Städten neben den Museen, und wie diese dem Volke frei geöffnet, eine Zahl von Rundgebäuden aufführte, welche wechselnd Landschaften aus verschiedenen geographischen Breiten und aus verschiedenen Höhezonen darstellten.[74] Der Begriff eines Naturganzen, das Gefühl der Einheit und des harmonischen Einklanges im Kosmos werden um so lebendiger unter den Menschen, als sich die Mittel vervielfältigen, die Gesamtheit der Naturerscheinungen zu anschaulichen Bildern zu gestalten.

III.

Kultur von Tropengewächsen. — Kontrastierende Zusammenstellung der Pflanzengestalten. — Eindruck des physiognomischen Charakters der Vegetation, soweit Pflanzungen diesen Eindruck hervorbringen können.

Die Wirkung der Landschaftmalerei ist, trotz der Vervielfältigung ihrer Erzeugnisse durch Kupferstiche und durch die neueste Vervollkommnung der Lithographie, doch beschränkter und minder anregend als der Eindruck, welchen der unmittelbare Anblick exotischer Pflanzengruppen in Gewächshäusern und freien Anlagen auf die für Naturschönheit empfänglichen Gemüter macht. Ich habe mich schon früher auf meine eigene Jugenderfahrung berufen; ich habe daran erinnert, wie der Anblick eines kolossalen Drachenbaumes und einer Fächerpalme in einem alten Turme des botanischen Gartens bei Berlin den ersten Keim unwiderstehlicher Sehnsucht nach fernen Reisen in mich gelegt hatte. Wer ernst in seinen Erinnerungen zu dem hinaufsteigen kann, was den ersten Anlaß zu einer ganzen Lebensbestimmung gab, wird diese Macht sinnlicher Eindrücke nicht verkennen.

Ich unterscheide hier den pittoresken Eindruck der Pflanzengestaltung von den Hilfsmitteln des anschaulichen botanischen Studiums; ich unterscheide Pflanzengruppen, die durch Größe und Masse sich auszeichnen (aneinander gedrängte Gruppen von Pisang und Helikonien, abwechselnd mit Korypha-Palmen, Araukarien und Mimosaceen; moosbedeckte Stämme, aus denen Drakontien, feinlaubige Farnkräuter und blütenreiche Orchideen hervorsprossen), von der Fülle einzeln stehender niederer Kräuter, welche familienweise in Reihen zum Unterricht in der beschreibenden und systematischen Botanik kultiviert werden. Dort ist die Betrachtung vorzugsweise geleitet auf die üppige Entwickelung der Vegetation in Cekropien, Karolineen und leichtgefiederten

Bambusen; auf die malerische Zusammenstellung großer und edler Formen, wie sie den oberen Orinoko oder die von Martius und Eduard Pöppig so naturwahr beschriebenen Waldufer des Amazonenflusses und des Huallaga schmücken; auf die Eindrücke, welche das Gemüt mit Sehnsucht nach den Ländern erfüllen, in denen der Strom des Lebens reicher fließt und deren Herrlichkeit unsere Gewächshäuser (einst Krankenanstalten für halbbelebte gärende Pflanzenstoffe) in schwachem, doch freudigem Abglanze darbieten.

Der Landschaftmalerei ist es allerdings gegeben, ein reicheres, vollständigeres Naturbild zu liefern, als die künstlichste Gruppierung kultivierter Gewächse es zu thun vermag. Die Landschaftmalerei gebietet zauberisch über Masse und Form. Fast unbeschränkt im Raume, verfolgt sie den Saum des Waldes bis in den Duft der Ferne; sie stürzt den Bergstrom herab von Klippe zu Klippe, und ergießt das tiefe Blau des tropischen Himmels über die Gipfel der Palmen wie über die wogende, den Horizont begrenzende Grasflur. Die Beleuchtung und die Färbung, welche das Licht des dünnverschleierten oder reinen Himmels unter den Wendekreisen über alle irdischen Gegenstände verbreitet, gibt der Landschaftmalerei, wenn es dem Pinsel gelingt, diesen milden Lichteffekt nachzuahmen, eine eigentümliche, geheimnisvolle Macht. Bei tiefer Kenntnis von dem Wesen des griechischen Trauerspiels hat man sinnig den Zauber des Chors in seiner allvermittelnden Wirkungsweise mit dem Himmel in der Landschaft verglichen.

Die Vervielfältigung der Mittel, welche der Malerei zu Gebote steht, um die Phantasie anzuregen und die großartigsten Erscheinungen von Meer und Land gleichsam auf einen kleinen Raum zu konzentrieren, ist unseren Pflanzungen und Gartenanlagen versagt; aber wo in diesen der Totaleindruck des Landschaftlichen geringer ist, entschädigen sie im einzelnen durch die Herrschaft, welche überall die Wirklichkeit über die Sinne ausübt. Wenn man in dem Palmenhause von Loddiges oder in dem der Pfaueninsel bei Potsdam (einem Denkmal von dem einfachen Naturgefühl unseres edlen, hingeschiedenen Monarchen) von dem hohen Altane bei heller Mittagssonne auf die Fülle schilf- und baumartiger Palmen herabblickt, so ist man auf Augenblicke über die Oertlichkeit, in der man sich befindet, vollkommen getäuscht. Man glaubt unter dem Tropenklima selbst, von dem Gipfel eines Hügels herab, ein kleines Palmengebüsch zu sehen. Man entbehrt freilich den Anblick

der tiefen Himmelsbläue, den Eindruck einer größeren Intensität des Lichtes; dennoch ist die Einbildungskraft hier noch thätiger, die Illusion noch größer als bei dem vollkommensten Gemälde. Man knüpft an jede Pflanzenform die Wunder einer fernen Welt; man vernimmt das Rauschen der fächerartigen Blätter, man sieht ihre wechselnd schwindende Erleuchtung, wenn, von kleinen Luftströmen sanft bewegt, die Palmengipfel wogend einander berühren. So groß ist der Reiz, den die Wirklichkeit gewähren kann, wenn auch die Erinnerung an die künstliche Treibhauspflege wiederum störend einwirkt. Vollkommenes Gedeihen und Freiheit sind unzertrennliche Ideen auch in der Natur; und für den eifrigen, viel gereisten Botaniker haben die getrockneten Pflanzen eines Herbariums, wenn sie auf den Kordilleren von Südamerika oder in den Ebenen Indiens gesammelt wurden, oft mehr Wert als der Anblick derselben Pflanzenart, wenn sie einem europäischen Gewächshause entnommen ist. Die Kultur verwischt etwas von dem ursprünglichen Naturcharakter, sie stört in der gefesselten Organisation die freie Entwickelung der Teile.

Die physiognomische Gestaltung der Gewächse und ihre kontrastierende Zusammenstellung ist aber nicht bloß ein Gegenstand des Naturstudiums oder ein Anregungsmittel zu demselben; die Aufmerksamkeit, welche man der Pflanzen-Physiognomik schenkt, ist auch von großer Wichtigkeit für die Landschaftgärtnerei, d. h. für die Kunst, eine Gartenlandschaft zu komponieren. Ich widerstehe der Versuchung, in dieses, freilich sehr nahe gelegene Feld überzuschweifen, und begnüge mich hier nur in Erinnerung zu bringen, daß, wie wir bereits in dem Anfange dieser Abhandlung Gelegenheit fanden, die häufigeren Ausbrüche eines tiefen Naturgefühles bei den semitischen, indischen und iranischen Völkern zu preisen, so uns auch die Geschichte die frühesten Parkanlagen im mittleren und südlichen Asien zeige. Semiramis hatte am Fuß des Berges Bagistanos Gärten anlegen lassen, welche Diodor beschreibt[75] und deren Ruf Alexander, auf seinem Zuge von Kelonä nach den Nysäischen Pferdeweiden, veranlaßte, sich von dem geraden Wege zu entfernen. Die Parkanlagen der persischen Könige waren mit Cypressen geschmückt, deren obeliskenartige Gestalt an Feuerflammen erinnerte und die deshalb nach der Erscheinung des Zerduscht (Zoroaster) zuerst von Guschtasp um das Heiligtum der Feuer-

tempel gepflanzt wurden. So leitete die Baumform selbst auf die Mythe von dem Ursprunge der Cypresse aus dem Paradiese.[76] Die asiatischen irdischen Paradiese (παράδεισοι) hatten schon früh einen Ruf in den westlichen Ländern;[77] ja der Baumdienst steigt bei den Iraniern bis zu den Vorschriften des Hom, des im Zend-Avesta angerufenen Verkünders des alten Gesetzes, hinauf. Man kennt aus Herodot die Freude, welche Xerxes noch an der großen Platane in Lydien hatte, die er mit goldenem Schmuck beschenkte und der er in der Person eines der „zehntausend Unsterblichen“ einen eigenen Wächter gab. Die uralte Verehrung der Bäume hing, wegen des erquickenden und feuchten Schattens eines Laubdaches, mit dem Dienste der heiligen Quellen zusammen.

In einen solchen Kreis des ursprünglichen Naturdienstes gehören bei den hellenischen Völkern der Ruf des wundergroßen Palmbaums auf Delos wie der einer alten Platane in Arkadien. Die Buddhisten auf Ceylon verehren den kolossalen indischen Feigenbaum (Banyane) von Anurahdepura. Es soll derselbe aus Zweigen des Urstammes entsprossen sein, unter welchem Buddha, als Bewohner des alten Magadha, in Seligkeit (Selbstverlöschung, nirwâna) versunken war. Wie einzelne Bäume wegen ihrer schönen Gestalt ein Gegenstand der Heiligung waren, so wurden es Gruppen von Bäumen als Haine der Götter. Pausanias ist voll des Lobes von einem Haine des Apollotempels zu Grynion in Aeolis; der Hain von Kolonos wird in dem berühmten Chore des Sophokles gefeiert.

Wie nun das Naturgefühl sich in der Auswahl und sorgfältigen Pflege geheiligter Gegenstände des Pflanzenreichs aussprach, so offenbarte es sich noch lebendiger und mannigfaltiger in den Gartenanlagen früh kultivierter ostasiatischer Völker. In dem fernsten Teile des alten Kontinents scheinen die chinesischen Gärten sich am meisten dem genähert zu haben, was wir jetzt englische Parks zu nennen pflegen. Unter der siegreichen Dynastie der Han hatten freie Gartenanlagen so viele Meilen im Umfange, daß der Ackerbau durch sie gefährdet und das Volk zum Aufruhr angeregt wurde. „Was sucht man,“ sagt ein alter chinesischer Schriftsteller, Lieut-tscheu, „in der Freude an einem Lustgarten? In allen Jahrhunderten ist man darin übereingekommen, daß die Pflanzung den Menschen für alles Anmutige entschädigen soll, was ihm die Entfernung von dem Leben in der freien Natur, seinem eigent-

lichen und liebsten Aufenthalte, entzieht. Die Kunst, den Garten anzulegen, besteht also in dem Bestreben, Heiterkeit (der Aussicht), Ueppigkeit des Wachstums, Schatten, Einsamkeit und Ruhe so zu vereinigen, daß durch den ländlichen Anblick die Sinne getäuscht werden. Die Mannigfaltigkeit, welche der Hauptvorzug der freien Landschaft ist, muß also gesucht werden in der Auswahl des Bodens, in dem Wechsel von Hügelketten und Thalschluchten, von Bächen und Seen, die mit Wasserpflanzen bedeckt sind. Alle Symmetrie ist ermüdend; Ueberdruß und Langeweile werden in Gärten erzeugt, in welchen jede Anlage Zwang und Kunst verrät." Eine Beschreibung, welche uns Sir George Staunton von dem großen kaiserlichen Garten von Zhe-hol, nördlich von der chinesischen Mauer, gegeben hat, entspricht jenen Vorschriften des Lieut-tscheu: Vorschriften, denen einer unserer geistreichen Zeitgenossen, der Schöpfer des anmutigen Parks von Muskau,[78] seinen Beifall nicht versagen wird.

In dem großen beschreibenden Gedichte, in welchem der Kaiser Kien-long um die Mitte des verflossenen Jahrhunderts die ehemalige mandschuische Residenzstadt Mukden und die Gräber seiner Vorfahren verherrlichen wollte, spricht sich ebenfalls die innigste Liebe zu einer freien, durch die Kunst nur sehr teilweise verschönerten Natur aus. Der poetische Herrscher weiß in gestaltender Anschaulichkeit zu verschmelzen die heiteren Bilder von der üppigen Frische der Wiesen, von waldbekränzten Hügeln und friedlichen Menschenwohnungen mit dem ernsten Bilde der Grabstätte seiner Ahnherren. Die Opfer, welche er diesen bringt, nach den von Konfucius vorgeschriebenen Riten, die fromme Erinnerung an die hingeschiedenen Monarchen und Krieger sind der eigentliche Zweck dieser merkwürdigen Dichtung. Eine lange Aufzählung der wildwachsenden Pflanzen, wie der Tiere, welche die Gegend beleben, ist, wie alles Didaktische, ermüdend; aber das Verweben des sinnlichen Eindrucks von der Landschaft, die gleichsam nur als Hintergrund des Gemäldes dient, mit erhabenen Objekten der Ideenwelt, mit der Erfüllung religiöser Pflichten, mit Erwähnung großer geschichtlicher Ereignisse gibt der ganzen Komposition einen eigentümlichen Charakter. Die bei dem chinesischen Volke so tief eingewurzelte Heiligung der Berge führt Kien-long zu sorgfältigen Schilderungen der Physiognomik der unbelebten Natur, für welche die Griechen und Römer keinen Sinn hatten. Auch die Gestaltung der einzelnen Bäume, die Art

ihrer Verzweigung, die Richtung der Aeste, die Form ihres Laubes werden mit besonderer Vorliebe behandelt.

Wenn ich der, leider zu langsam unter uns verschwindenden Abneigung gegen die chinesische Litteratur nicht nachgebe und bei den Naturansichten eines Zeitgenossen Friedrichs des Großen nur zu lange verweilt bin, so ist es hier um so mehr meine Pflicht, sieben und ein halbes Jahrhundert weiter hinaufzusteigen und an das Gartengedicht des See-ma-kuang, eines berühmten Staatsmannes, zu erinnern. Die Anlagen, welche das Gedicht beschreibt, sind freilich teilweise voller Baulichkeiten, nach Art der alten italischen Villen; aber der Minister besingt auch eine Einsiedelei, die zwischen Felsen liegt und von hohen Tannen umgeben ist. Er lobt die freie Aussicht auf den breiten, vielbeschifften Strom Kiang; er fürchtet selbst die Freunde nicht, wenn sie kommen, ihm ihre Gedichte vorzulesen, weil sie auch die seinigen anhören. See-ma-kuang schrieb um das Jahr 1086, als in Deutschland die Poesie, in den Händen einer rohen Geistlichkeit, nicht einmal in der vaterländischen Sprache auftrat.

Damals, und vielleicht ein halbes Jahrtausend früher, waren die Bewohner von China, Hinterindien und Japan schon mit einer großen Mannigfaltigkeit von Pflanzenformen bekannt. Der innige Zusammenhang, welcher sich zwischen den buddhistischen Mönchsanstalten erhielt, übte auch in diesem Punkte seinen Einfluß aus. Tempel, Klöster und Begräbnisplätze wurden von Gartenanlagen umgeben, welche mit ausländischen Bäumen und einem Teppich vielfarbiger, vielgestalteter Blumen geschmückt waren. Indische Pflanzen wurden früh schon nach China, Korea und Nipon verbreitet. Siebold, dessen Schriften einen weitumfassenden Ueberblick aller japanischen Verhältnisse liefern, hat zuerst auf die Ursache einer Vermischung der Floren entlegener buddhistischer Länder aufmerksam gemacht. [79]

Der Reichtum von charakteristischen Pflanzenformen, welche unsere Zeit der wissenschaftlichen Beobachtung wie der Landschaftmalerei darbietet, muß lebhaft anreizen, den Quellen nachzuspüren, welche uns diese Erkenntnis und diesen Naturgenuß bereiten. Die Aufzählung dieser Quellen bleibt der nächstfolgenden Abteilung dieses Werkes, der Geschichte der Weltanschauung, vorbehalten. Hier kam es darauf an, in dem Reflex der Außenwelt auf das Innere des Menschen, auf seine geistige Thätigkeit und seine Empfindungsweise

die Anregungsmittel zu schildern, welche bei fortschreitender Kultur so mächtig auf die Belebung des Naturstudiums eingewirkt haben. Die urtiefe Kraft der Organisation fesselt, trotz einer gewissen Freiwilligkeit im Entfalten einzelner Teile, alle tierische und vegetabilische Gestaltung an feste, ewig wiederkehrende Typen; sie bestimmt in jeder Zone den ihr eingeprägten, eigentümlichen Charakter, d. i. die Physiognomik der Natur. Deshalb gehört es unter die schönsten Früchte europäischer Völkerbildung, daß es dem Menschen möglich geworden, sich fast überall, wo ihn schmerzliche Entbehrung bedroht, durch Kultur und Gruppierung exotischer Gewächse, durch den Zauber der Landschaftmalerei und durch die Kraft des begeisterten Wortes einen Teil des Naturgenusses zu verschaffen, den auf fernen, oft gefahrvollen Reisen durch das Innere der Kontinente die wirkliche Anschauung gewährt.

Anmerkungen.

[1] (S. 4.) Purg. I, 25—28:

Goder pareva il ciel di lor fiammelle:
O settentrional vedovo sito,
Poi che privato se' de mirar quelle!

[2] (S. 7.) Doch nach dem Ausspruch von Gottfr. Hermann „trägt des Hesiodus malerische Beschreibung des Winters alle Zeichen eines hohen Altertums".

[3] (S. 8.) Auch die Nereide Märа soll vielleicht das phosphorische Leuchten der Meeresfläche ausdrücken, wie derselbe Name μαῖρα den funkelnden Hundsstern (Sirius) bezeichnet.

[4] (S. 9.) Od. XIX, 431—445; VI, 290; IX, 115—199. Vergl. „des grünenden Haines Umschattung" bei der Felsengrotte der Kalypso, „wo ein Unsterblicher selbst würde bewunderungsvoll weilen und sich herzlich erfreuen des Anblicks", V, 55–73; die Brandung im Lande der Phäaken V, 400—442; die Gärten des Alcinous VII, 113—130.

[5] (S. 10.) Als Beschreibungen der Landschaft, in denen sich ein tiefes Naturgefühl offenbart, muß ich hier noch erwähnen: der Schilderung des Cithäron in Euripides, Bacchen V. 1045, wo der Bote aus dem Asoposthale aufsteigt; des Sonnenaufganges im delphischen Thale bei Euripides, Jon. V. 82; des Anblickes der heiligen Delos, mit trüben Farben gemalt: „von Möwen umflattert, von stürmischen Wellen gegeißelt", bei Kallimachus im Hymnos auf Delos V. 11.

[6] (S. 10.) Nach Strabo, wo er den Tragiker wegen einer geographisch unrichtigen Begrenzung von Elis anklagt. Die schöne Stelle des Euripides ist aus dem Kresphontes, und die Beschreibung der Trefflichkeit Messenes stand mit der Exposition der politischen Verhältnisse (der Teilung der Länder unter die Herakliden) in genauer Verbindung. Die Naturschilderung war also auch hier, wie Böckh scharfsinnig bemerkt, an menschliche Verhältnisse geknüpft.

[7] (S. 11.) Das Frühlingsgedicht des Meleager glaubte Zenobetti um die Mitte des 18. Jahrhunderts zuerst entdeckt zu haben.

Zwei schöne Waldgedichte des Marianos stehen in der Anthol. graeca II, 511 und 512. Mit dem Meleager kontrastiert das Lob des Frühlings in den Eklogen des Himerius, eines Sophisten, der unter Julian Lehrer der Rhetorik zu Athen war. Der Stil ist im ganzen kalt und geziert, aber im einzelnen, besonders in der beschreibenden Form, kommt er bisweilen der modernen Weltanschauung sehr nahe. Man muß sich wundern, daß die herrliche Lage von Konstantinopel den Sophisten gar nicht begeistert habe.

[8] (S. 11.) Eine merkwürdige Naturliebe, besonders eine Blumenliebhaberei, die William Jones schon mit der der indischen Dichter zusammengestellt hat, bemerkt man bei einem Tragiker, dem Chäremon.

[9] (S. 12.) Stahr vermutet, wie Heumann, daß der heutige griechische Text eine umgestaltete Uebersetzung des lateinischen Textes des Appulejus sei. Letzterer sagt bestimmt: „er habe sich in der Abfassung seines Buches an Aristoteles und Theophrast gehalten".

[10] (S. 12.) Eine Stelle, in welcher Sextus Empiricus eine ähnliche Aeußerung des Aristoteles anführt, verdient um so mehr Aufmerksamkeit, als Sextus kurz vorher auf einen anderen, für uns ebenfalls verlorenen Text (über Divination und Träume) anspielt.

[11] (S. 13.) Heeren, der strenge Kritiker, nennt das didaktische Naturgedicht ψυχρότερον, eine frostige Komposition, in der die Naturkräfte ihrer Persönlichkeit entkleidet auftreten, Apoll das Licht, Here der Inbegriff der Lufterscheinungen, Zeus die Wärme ist. Auch Plutarch verspottet die sogenannten Naturgedichte, welche nur die Form der Poesie haben. Nach dem Stagiriten ist Empedokles mehr Physiologe als Dichter, er hat mit Homer nichts gemein als das Versmaß.

[12] (S. 14.) „Es mag wunderbar scheinen, die Dichtung, die sich überall an Gestalt, Farbe und Mannigfaltigkeit erfreut, gerade mit den einfachsten und abgezogensten Ideen verbinden zu wollen; aber es ist darum nicht weniger richtig. Dichtung, Wissenschaft, Philosophie, Thatenkunde sind nicht in sich und ihrem Wesen nach gespalten; sie sind eins, wo der Mensch auf seinem Bildungsgange noch eins ist oder sich durch wahrhaft dichterische Stimmung in jene Einheit zurückversetzt." Cicero schrieb freilich, wo nicht mürrisch, doch mit vieler Strenge, dem von Virgil, Ovid und Quintilian so hochgepriesenen Lucretius mehr Kunst als schöpferisches Talent (ingenium) zu

[13] (S. 14.) S. die vortreffliche Schrift von Rudolf Abeken, Rektor des Gymnasiums zu Osnabrück, welche unter dem Titel: Cicero in seinen Briefen im Jahre 1835 erschienen ist, S. 431—434. Diese wichtige Zugabe über Ciceros Geburtsstätte ist von H. Abeken, dem gelehrten Neffen des Verfassers, ehemals preußischem Gesandtschaftsprediger in Rom, jetzt teilnehmend an der wichtigen ägyptischen Expedition des Professor Lepsius.

[14] (S. 15.) Die Stellen des Virgilius, welche Malte-Brun als Lokalbeschreibungen anführt, beweisen bloß, daß der Dichter die Erzeugnisse der verschiedenen Länder, den Safran des Berges Tmolus, den Weihrauch der Sabäer, die wahren Namen vieler kleinen Flüsse, ja die mephitischen Dämpfe kannte, welche aus einer Höhle in den Apenninen bei Amsanctus aufsteigen.

[15] (S. 16.) Zu den seltenen Beispielen von individuellen Naturbildern, solchen, die sich auf eine bestimmte Landschaft beziehen, gehört, wie Roß zuerst erwiesen, die anmutige Schilderung einer Quelle am Hymettus, welche mit dem Verse anhebt: Est prope purpureos colles florentis Hymetti . . . (Ovid. de arte am. III, 687). Der Dichter beschreibt die bei den Alten berühmte, der Aphrodite geheiligte Quelle Kallia, die an der Westseite des sonst sehr wasserarmen Hymettus ausbricht.

[16] (S. 17.) Das Gedicht Aetna des Lucilius, sehr wahrscheinlich Teil eines größeren Gedichts über die Naturmerkwürdigkeiten Siziliens, wurde von Wernsdorf dem Cornelius Severus zugeschrieben. Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen: das Lob des allgemeinen Naturwissens, als „Früchte des Geistes" betrachtet, V. 270—280; die Lavaströme V. 360—370 und 474—515, die Wasserausbrüche am Fuß des Vulkans (?) V. 395, die Bildung des Bimssteins V. 425.

[17] (S. 17.) Vergl. auch die in naturhistorischer Hinsicht nicht unwichtige, von Valenciennes scharfsinnig benutzte Notiz über die Fische der Mosel, ein Gegenstück zu Oppian. Zu dieser trocken didaktischen Dichtungsart, welche sich mit Naturprodukten beschäftigte, gehörten auch die nicht auf uns gekommenen Ornithogonia und Theriaca des Aemilius Macer aus Verona, den Werken des Kolophoniers Nikander nachgebildet. Anziehender als des Ausonius Mosella war eine Naturbeschreibung der südlichen Küste von Gallien, welche das Reisegedicht des Claudius Rutilius Numatianus, eines Staatsmannes unter Honorius, enthielt. Durch den Einbruch der Barbaren von Rom vertrieben, kehrte Rutilius nach Gallien auf seine Landgüter zurück. Wir besitzen leider nur ein Fragment des zweiten Buchs, welches nicht weiter als bis zu den Steinbrüchen von Carrara führt.

[18] (S. 17.) Das einzige Fragment, das uns der Rhetor Seneca aus einem Heldengedicht erhalten hat, in welchem Ovids Freund Pedo Albinovanus die Thaten des Germanicus besang, beschreibt ebenfalls die unglückliche Schiffahrt auf der Ems. Seneca hält diese Schilderung des stürmischen Meeres für malerischer als alles, was die römischen Dichter hervorgebracht haben. Freilich sagt er selbst: latini declamatores in Oceani descriptione non nimis viguerunt: nam aut tumide scripserunt aut curiose.

[19] (S. 17.) In dem nur zu rhetorischen Lucius Annäus Seneca findet sich die merkwürdige Beschreibung eines der verschiedenen Untergänge des einst reinen, dann sündhaft gewordenen

Menschengeschlechts durch eine fast allgemeine Wasserflut: Cum fatalis dies diluvii venerit .... bis: peracto exitio generis humani exstinctisque pariter feris in quarum homines ingenia transierant .... Vergl. die Schilderung chaotischer Erdrevolutionen im Bhagavata-Purana Buch III, cap. 17.

[20] (S. 18.) Die Villa Laurentina des jüngeren Plinius lag bei der jetzigen Torre di Paterno im Küstenthale la Palombara östlich von Ostia. Den Ausbruch eines tiefen Naturgefühls enthalten die wenigen Zeilen, welche Plinius vom Laurentinum aus an Minutius Fundanus schrieb: „Mecum tantum et cum libellis loquor. Rectam sinceramque vitam! dulce otium honestumque! O mare, o littus, verum secretumque μουσεῖον! quam multa invenitis, quam multa dictatis!“ (I, 9.) Hirt hatte die Ueberzeugung, daß, wenn in Italien, im 15. und 16. Jahrhundert, die streng geregelte Gartenkunst aufkam, welche man lange die französische genannt und der freien Landschaftsgärtnerei der Engländer entgegengestellt hat, die Ursache dieser früheren Neigung zu langweilig geregelten Anlagen in dem Wunsch zu suchen sei, nachzuahmen, was der jüngere Plinius in seinen Briefen beschrieben hatte.

[21] (S. 19.) Das verlorene Gedicht des Cäsar (Iter) beschrieb die Reise nach Spanien, als er zu seiner letzten Kriegsthat sein Heer, nach Sueton in 24, nach Strabo und Appian in 27 Tagen zu Lande von Rom nach Corduba führte, weil die Reste der in Afrika geschlagenen pompejanischen Partei sich in Spanien wieder gesammelt hatten.

[22] (S. 21.) Die jüdischen Essener führten zwei Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung ein Einsiedlerleben am westlichen Ufer des Toten Meeres, in Verkehr mit der Natur. Plinius sagt schön von ihnen (V, 15): „mira gens, socia palmarum“. Die Therapeuten wohnten ursprünglich, und in mehr klösterlicher Gemeinschaft, in einer anmutigen Gegend am See Möris.

[23] (S. 21.) Ueber den schönen Brief an Gregorius von Nazianz und über die poetische Stimmung des heil. Basilius s. Villemain, de l'éloquence chrétienne dans le quatrième siècle, in seinen Mélanges historiques et littéraires T. III, p. 320 bis 325. Der Iris, an dessen Ufern die Familie des großen Basilius alten Länderbesitz hatte, entspringt in Armenien, durchströmt die pontischen Landschaften und fließt, mit den Wassern des Lycus gemischt, in das Schwarze Meer.

[24] (S. 22.) Gregorius von Nazianz ließ sich jedoch nicht durch die Beschreibung der Einsiedelei des Basilius am Iris reizen; er zog Arianzus in der Tiberina Regio vor, obgleich sein Freund diesen Ort mürrisch ein unreines βάραθρον nennt.

[25] (S. 22.) Vergl. damit den Ausdruck der tiefsten Schwermut in dem schönen Gedichte des Gregorius von Nazianz unter der Ueberschrift: „Von der Natur des Menschen.“

[26] (S. 22.) Die im Texte citierte Stelle des Gregorius von Nyssa ist aus einzelnen hier wörtlich übersetzten Fragmenten zusammengetragen. Es finden sich dieselben in S. Gregorii Nysseni Opp. ed. Par. 1615, T. I, p. 49 C, p. 589 D, p. 210 C, p. 780 C; T. II. p. 860 B, p. 619 B, p. 619 D, p. 324 D. „Sei milde gegen die Regungen der Schwermut," sagt Thalassius in Denksprüchen, welche von seinen Zeitgenossen bewundert wurden.

[27] (S. 23.) Die Werke des Basilius und des Gregorius von Nazianz hatten schon früh, seitdem ich anfing Naturschilderungen zu sammeln, meine Aufmerksamkeit gefesselt, aber alle angeführten trefflichen Uebersetzungen von Gregorius von Nyssa, Chrysostomus und Thalassius verdanke ich meinem vieljährigen, mir immer so hilfreichen Kollegen und Freunde, Herrn Hase, Mitglied des Instituts und Konservator der königlichen Bibliothek zu Paris.

[28] (S. 23.) Ueber das Concilium Turonense unter Papst Alexander II. s. Ziegelbauer, hist. Rei litter. ordinis S. Benedicti T. III, p. 248 ed. 1754; über das Konzilium zu Paris von 1209 und die Bulle Gregors IX. vom Jahre 1231 s. Jourdain, recherches crit. sur les traductions d'Aristote 1819, p. 204—206. Es war das Lesen der physikalischen Bücher des Aristoteles mit strengen Strafen belegt worden. In dem Concilium Lateranense von 1139 wurde den Mönchen bloß die Ausübung der Medizin untersagt.

[29] (S. 24.) Die Benennung wird heute vielfach wieder angefochten. [D. Herausg.]

[30] (S. 25.) Aus der sehr frühen Zeit Karls des Großen ist noch die dichterische Schilderung des waldigen, wieseneinschließenden Tiergartens bei Aachen anzuführen in dem Leben des großen Kaisers von Angilbertus, Abt von St. Riquier.

[31] (S. 27.) Das ganze Urteil über das deutsche Volksepos und über den Minnegesang (im Text von S. 25 bis S. 27) habe ich einem Briefe von Wilhelm Grimm an mich (Okt. 1845) entlehnt. Aus einem sehr alten angelsächsischen Gedichte über die Namen der Runen, welches Hickes zuerst bekannt gemacht und das eine gewisse Verwandtschaft mit eddischen Liedern hat, schalte ich hier noch eine recht charakteristische Beschreibung der Birke ein: „Beorc ist in Aesten schön; an den Spitzen rauscht sie lieblich bewachsen mit Blättern von den Lüften bewegt." Einfach und edel ist die Begrüßung des Tages: „Tag ist des Herren Bote, teuer dem Menschen, herrliches Licht Gottes, Freude und Zuversicht Reichen und Armen, allen gedeihlich!"

[32] (S. 28.) Die Unechtheit der Lieder Ossians und des Macphersonschen Ossians insbesondere, von Talvj (1840), der geistreichen Uebersetzerin der serbischen Volkspoesien. Die erste Publikation des Ossian von Macpherson ist von 1760. Die finnianischen Lieder ertönen allerdings in den schottischen Hoch-

landen wie in Irland, aber sie sind nach O'Reilly und Drummond von Irland aus dahin übergetragen.

[33] (S. 29.) Ueber die indischen Waldeinsiedler, Vanaprasthen (sylvicolae) und Sramanen (ein Name, der in Sarmanen und Garmanen verstümmelt wurde), s. Lassen, de nominibus quibus veteribus appellantur Indorum philosophie im Rhein. Museum für Philologie 1833 S. 178—180. Wilhelm Grimm findet eine indische Färbung in der Waldbeschreibung, die der Pfaffe Lambrecht vor 1200 Jahren in seinem Alexanderliede gibt, das zunächst nach einem französischen Vorbilde gedichtet ist. Der Held kommt in einen wunderbaren Wald, wo aus großen Blumen übernatürliche, mit allen Reizen ausgeschmückte Mädchen hervorwuchsen. Er verweilte so lange bei ihnen, bis Blumen und Mädchen wieder hinwelkten. Das sind die Mädchen aus Edrisis östlichster Zauberinsel Vacvac, die ein Ausfuhrartikel sind und in der lateinischen Uebertragung des Masudi Chothbeddin puellae vasvakienses heißen.

[34] (S. 29.) Kalidasa, am Hofe des Vikramaditya, lebte ungefähr 56 Jahre vor unserer Zeitrechnung. Das Alter der beiden großen Heldengedichte, des Ramayana und Mahabharata, reicht sehr wahrscheinlich weit über die Erscheinung Buddhas, d. i. weit über die Mitte des sechsten Jahrhunderts v. Chr., hinauf. Georg Forster hat durch die Uebersetzung der Sakuntala, d. i. durch die geschmackvolle Verdeutschung einer englischen Uebertragung von William Jones (1791), viel zu dem Enthusiasmus beigetragen, welcher damals zuerst für indische Dichtkunst in unserem Vaterlande ausbrach. Ich erinnere gern an zwei schöne Distichen Goethes, die 1792 erschienen:

Willst du die Blüte des frühen, die Früchte des späteren Jahres;
  Willst du, was reizt und entzückt, willst du, was sättigt und nährt;
Willst du den Himmel, die Erde mit einem Namen begreifen:
  Nenn' ich, Sakontala, dich, und so ist alles gesagt.

[35] (S. 30.) Um das Wenige zu vervollständigen, was in dem Texte der indischen Litteratur entlehnt ist, und um (wie früher bei der griechischen und römischen Litteratur geschehen ist) die Quellen einzeln angeben zu können, schalte ich hier nach den freundlichen handschriftlichen Mitteilungen eines ausgezeichneten philosophischen Kenners der indischen Dichtungen, Herrn Theodor Goldstücker, allgemeinere Betrachtungen über das indische Naturgefühl ein:

„Unter allen Einflüssen, welche die geistige Entwickelung des indischen Volkes erfahren, scheint mir derjenige der erste und wichtigste, welchen die reiche Natur des Landes auf das Volk ausgeübt hat. Das tiefste Naturgefühl ist zu allen Zeiten der Grundzug des indischen Geistes gewesen. Drei Epochen lassen sich mit Bezug auf diese Weise angeben, in welcher sich dieses Naturgefühl offen-

bart hat. Jede derselben hat ihren bestimmten, im Leben und in der Tendenz des Volkes tiefbegründeten Charakter. Daher können wenige Beispiele hinreichen, um die fast dreitausendjährige Thätigkeit der indischen Phantasie zu bezeichnen. Die erste Epoche des Ausdrucks eines regen Naturgefühls offenbaren die Vedas. Aus dem Rigveda führen wir an die einfach erhabenen Schilderungen der Morgenröte und der „goldhändigen" Sonne. Die Verehrung der Natur war hier, wie bei anderen Völkern, der Beginn des Glaubens; sie hat aber in den Vedas die besondere Bestimmtheit, daß der Mensch sie stets in ihrem tiefsten Zusammenhange mit seinem eigenen äußeren und inneren Leben auffaßt. — Sehr verschieden ist die zweite Epoche. In ihr wird eine populäre Mythologie geschaffen; sie hat den Zweck, die Sagen der Vedas für das der Urzeit schon entfremdete Bewußtsein faßlicher auszubilden und mit historischen Ereignissen, die in das Reich der Mythe erhoben werden, zu verweben. Es fallen in diese zweite Epoche die beiden großen Heldengedichte Ramayana und Mahabharata, von denen das letztere, jüngere noch den Nebenzweck hat, die Brahmanenkaste unter den vieren, welche die Verfassung des alten Indiens konstituieren, zu der einflußreichsten zu machen. Darum ist das Ramayana auch schöner, an Naturgefühl reicher; es ist auf dem Boden der Poesie geblieben, und nicht genötigt gewesen, Elemente, die diesem fremd, ja fast widersprechend sind, aufzunehmen. In beiden Dichtungen ist die Natur nicht mehr, wie in den Vedas, das ganze Gemälde, sondern nur ein Teil desselben. Zwei Punkte unterscheiden die Auffassung der Natur in dieser Epoche der Heldengedichte wesentlich von derjenigen, welche die Vedas darthun; des Abstandes in der Form nicht zu gedenken, welcher die Sprache der Verehrung von der Sprache der Erzählung trennt. Der eine Punkt ist die Lokalisierung der Naturschilderung; der andere Punkt, mit dem ersten nahe verbunden, betrifft den Inhalt, um den sich das Naturgefühl bereichert hat. Die Sage, und zumal die historische, brachte es mit sich, daß Beschreibung bestimmter Oertlichkeiten an die Stelle allgemeiner Naturschilderung trat. Die Schöpfer der großen epischen Dichterformen, sei es Valmiki, der die Thaten Ramas besingt, seien es die Verfasser des Mahabharata, welche die Tradition unter dem Gesamtnamen Vyasa zusammenfaßt, alle zeigen sich beim Erzählen wie vom Naturgefühl überwältigt. Die Reise Ramas von Ayodhya nach der Residenzstadt Dschanakas, sein Leben im Walde, sein Aufbruch nach Lanka (Ceylon), wo der wilde Ravana, der Räuber seiner Gattin Sita, haust, bieten, wie das Einsiedlerleben der Panduiden, dem begeisterten Dichter Gelegenheit dar, dem ursprünglichen Triebe des indischen Gemütes zu folgen und an die Erzählung der Heldenthaten Bilder einer reichen Natur zu knüpfen. Ein anderer Punkt, in welchem sich in Hinsicht auf das Naturgefühl diese zweite Epoche von der der Vedas unterscheidet, betrifft den reicheren Inhalt der Poesie selbst. Dieser ist nicht mehr, wie dort, die Erscheinung der himm-

lischen Mächte, er umfaßt vielmehr die ganze Natur, den Himmelsraum und die Erde, die Welt der Pflanzen und Tiere in ihrer üppigen Fülle und in ihrem Einfluß auf das Gemüt des Menschen. — In der dritten Epoche der poetischen Litteratur Indiens (wenn wir die Puranen ausnehmen, welche die Aufgabe haben, das religiöse Element im Geiste der Sekten fortzubilden) übt die Natur die alleinige Herrschaft, aber der beschreibende Teil der Dichtkunst ist auf eine gelehrtere und örtliche Beobachtung gegründet. Um einige der großen Gedichte zu nennen, welche zu dieser Epoche gehören, erwähnen wir hier des Bhattikavya, d. i. des Gedichts von Bhatti, das gleich dem Ramayana die Thaten des Rama zum Gegenstande hat und in welchem erhabene Schilderungen des Waldlebens während einer Verbannung, des Meeres und seiner lieblichen Gestade wie des Morgenanbruchs in Lanka aufeinander folgen; des Sisupalabadha von Magha mit einer anmutigen Beschreibung der Tageszeiten des Naischada-tscharita von Sri Harscha, wo aber in der Geschichte des Nalus und der Damayanti der Ausdruck des Naturgefühls in das Maßlose übergeht. Mit diesem Maßlosen kontrastiert die edle Einfachheit des Ramayana, wenn z. B. Visvamitra seinen Zögling an die Ufer des Sona führt. Kalidasa, der gefeierte Dichter der Sakuntala, ist Meister in der Darstellung des Einflusses, welchen die Natur auf das Gemüt der Liebenden ausübt. Die Waldszene, die er in dem Drama Vikrama und Urvasi geschaffen, gehört zu den schönsten dichterischen Erzeugnissen, welche je eine Zeit hervorgebracht. In dem Gedichte der Jahreszeiten, besonders der Regenzeit und des Frühlings, wie in dem Wolkenboten (alles Schöpfungen des Kalidasa) ist der Einfluß der Natur auf die Gefühle des Menschen wieder der Hauptgegenstand der Komposition. Der Wolkenbote (Meghaduta), den Wilson und Gildemeister ediert, auch Wilson und Chézy übersetzt haben, schildert die Trauer eines Verbannten auf dem Berge Ramagiri. In der Sehnsucht nach der Geliebten, von welcher er getrennt ist, bittet er eine vorüberziehende Wolke, sie möge Nachricht von seinem Schmerze geben. Er bezeichnet der Wolke den Weg, welchen sie nehmen soll, und schildert die Landschaft, wie sie sich in einem tief aufgeregten Gemüte abspiegelt. Unter den Schätzen, welche die indische Poesie in dieser dritten Periode dem Naturgefühl des Volkes verdankt, gebührt dem Gitagovinda des Dschayadeva die rühmlichste Erwähnung. Wir besitzen von diesem Gedichte, einem der anmutigsten und schwierigsten der ganzen Litteratur, Rückerts meisterhafte rhythmische Uebersetzung; es gibt dieselbe mit bewundernswürdiger Treue den Geist des Originals und eine Naturauffassung wieder, deren Innigkeit alle Teile der großen Komposition belebt."

[36] (S. 30.) Den lange gehegten Irrtum, daß die Lehre Zarathustras eine dualistische sei, hat Dr. Julius Jolly widerlegt. [D. Herausg.]

[37] (S. 31.) Vergl. in Jos. von Hammer, Gesch. der schönen Redekünste Persiens, 1818, S. 96 Ewhadeddin Enweri aus dem 12. Jahrhundert, in dessen Gedichte an Schedschai man eine denkwürdige Anspielung auf die gegenseitige Attraktion der Himmelskörper entdeckt hat, S. 183 Dschelaleddin Rumi den Mystiker, S. 259 Dschelaleddin Adhad und S. 403 Feisi, welcher als Verteidiger der Brahmareligion an Akbars Hofe auftrat, und in dessen Ghaselen eine indische Zartheit der Gefühle wehen soll.

[38] (S. 31.) „Die Nacht bricht ein, wenn die Tintenflasche des Himmels umgestürzt ist;" dichtet geschmacklos Chodschah Abdullah Wassaf, der aber das Verdienst hat, die große Sternwarte von Meragha mit ihrem hohen Gnomon zuerst beschrieben zu haben. Hilali aus Asterabad läßt „die Mondscheibe vor Hitze glühen", und hält so den Tau für „den Schweiß des Mondes".

[39] (S. 32.) Tûirja oder Turan sind Benennungen unentdeckter Herleitung. Doch hat Burnouf scharfsinnig an die bei Strabo genannte baktrische Satrapie Turiua oder Turiva erinnert. Du Theil und Groskurd wollen aber Tapyria lesen.

[40] (S. 35.) Ich bin in den Psalmen der trefflichen Uebertragung von Moses Mendelssohn gefolgt. Edle Nachklänge der althebräischen Poesie finden sich noch im elften Jahrhundert in den Hymnen des spanischen Synagogendichters Salomo ben Jehudah Gabirol, die eine dichterische Umschreibung des pseudo-aristotelischen Buches von der Welt darbieten. Auch die dem Naturleben entnommenen Züge in Mose ben Jakob ben Esra sind voll Kraft und Größe.

[41] (S. 35.) Die Stellen aus dem Buche Hiob habe ich der Uebersetzung und Auslegung von Umbreit (1824) entlehnt. Die längste und am meisten charakteristische Tierbeschreibung im Hiob ist die des Krokodils; und doch ist gerade in dieser einer der Beweise enthalten, daß der Verfasser des Buchs Hiob aus Palästina selbst gebürtig war. Da Nilpferde und Krokodile ehemals im ganzen Nildelta gefunden wurden, so darf man sich nicht wundern, daß die Kenntnis von so seltsam gestalteten Tieren sich bis in das nahe Palästina verbreitet hatte.

[42] (S. 36.) Vergl. auch das poetische Werk: Amrilkais, der Dichter und König, übersetzt von Fr. Rückert 1843, S. 29 und 62: wo zweimal die südlichen Regenschauer überaus naturwahr geschildert sind. Der königliche Dichter besuchte, mehrere Jahre vor der Geburt Mohammeds, den Hof des Kaisers Justinian, um Hilfe gegen seine Feinde zu erbitten.

[43] (S. 36.) Hamasae carmina, ed. Freytag P. I, 1828, p. 788. „Es ist hier vollendet," heißt es ausdrücklich p. 796, „das Kapitel der Reise und der Schläfrigkeit."

[44] (S. 38.) Dante, Purgatorio canto I, v. 115:

L'alba vinceva l'ora mattutina,
Che fuggia innanzi, si che di lontano
Conobbi il tremolar della marina . . .

[45] (S. 38.) Purg. cant. V, v. 109—127;

Ben sai come nell' aer si raccoglie
Quell' umido vapor, che in acqua riede,
Tosto che sale, dove'l freddo il coglie . . .

[46] (S. 38.) Parad. canto XXX, v. 61—69:

E vidi lume in forma di riviera
Fulvido di fulgore intra duo rive,
Dipinte di mirabil primavera.
Di tal fiumana uscian faville vive,
E d'ogni parte si mettean ne' fiori,
Quasi rubin, che oro circonscrive.
Poi, come inebriate dagli odori,
Riprofondavan se nel miro gurge,
E s' una entrava, un' altra n'uscia fuori.

Ich habe nichts aus den Kanzonen der Vita nuova entlehnt, weil die Gleichnisse und Bilder, die sie enthalten, nicht in den reinen Naturkreis irdischer Erscheinungen gehören.

[47] (S. 38.) Ich erinnere an das Sonett des Bojardo: Ombrosa selva, che il mio duolo ascolti . . . und an die herrlichen Stanzen der Vittoria Colonna, welche anheben:

Quando miro la terra ornata e bella,
Di mille vaghi ed odorati fiori . . .

Eine schöne und sehr individuelle Naturbeschreibung des Landsitzes des Fracastoro am Hügel von Incassi (Mons Caphius) bei Verona gibt dieser, als Arzt, Mathematiker und Dichter ausgezeichnete Mann in seinem „Naugerius de poetica dialogus". Vergl. auch in einem seiner Lehrgedichte lib. II, v. 208—219 die anmutige Stelle über die Kultur des Citrus in Italien. Mit Verwunderung vermisse ich dagegen allen Ausdruck von Naturgefühl in den Briefen des Petrarca; sei es, daß er 1345, also drei Jahre vor dem Tode der Laura, von Vaucluse aus den Mont Ventoux zu besteigen versucht und sehnsuchtsvoll hofft in sein Vaterland hinüberzublicken, oder daß er die Rheinufer bis Köln, oder den Golf von Bajä besucht. Er lebte mehr in den klassischen Erinnerungen an Cicero und die römischen Dichter oder in den begeisternden Anregungen seiner asketischen Schwermut, als in der ihn umgebenden Natur. Nur die Beschreibung eines großen Sturmes, den Petrarca in Neapel 1343 beobachtete, ist überaus malerisch.

[48] (S. 42.) S. Friedrich Schlegels sämtliche Werke Bd. II, S. 96, und über den, freilich störenden Dualismus der Mythik, das Gemisch der alten Fabel mit christlichen Anschauungen

Bd. X, S. 54. Camoens hat in den nicht genug beachteten Stanzen 82—84 diesen mythischen Dualismus zu rechtfertigen versucht. Tethys gesteht auf eine fast naive Weise, doch in dem herrlichsten Schwunge der Poesie, „daß sie selbst, wie Saturn, Jupiter und aller Götter-Schar, eitle Fabeleien sind, die blinder Wahn den Sterblichen gebar; sie dienen bloß, dem Liede Reiz zu geben. A Sancta Providencia que em Jupiter aqui se representa . . .“

[49] (S. 42.) Os Lusiadas de Camões canto I, est. 19, canto VI, est. 71—82. S. auch das Gleichnis in der schönen Beschreibung des Sturmes, welcher in einem Walde wütet, canto I, est. 35.

[50] (S. 43.) Das Elmsfeuer: „o lume vivo, que a maritima gente tem por santo, em tempo de tormenta . . .“ canto V, est. 18. Eine Flamme, Helena des griechischen Seevolks, bringt Unglück; zwei Flammen, Kastor und Pollux, mit Geräusch erscheinend, „als flatterten Vögel“, sind heilsame Zeichen. Ueber den hohen Grad eigentümlicher Anschaulichkeit in den Naturbeschreibungen des Camoens s. die große Pariser Edition von 1818 in der Vida de Camões von Dom Joze Maria de Souza p. CII.

[51] (S. 43.) Die Wasserhose (Wettersäule) canto V, est. 19—22 ist zu vergleichen mit der ebenfalls sehr dichterischen und naturwahren Beschreibung des Lucretius VI, 423—442. Ueber das süße Wasser, welches gegen Ende des Phänomens scheinbar aus dem oberen Teil der Wasserhose herabstürzt, s. Ogden on Water Spouts (nach Beobachtungen auf einer im Jahre 1820 gemachten Reise von der Havana nach Norfolk), in Sillimans Amer. Journal of Science Vol. XXIX, 1836, p. 254—260.

[52] (S. 43.) Canto III, est. 7—21. Ich befolge immer den Text des Camoens der Editio princeps von 1572, welche die vortreffliche und splendide Ausgabe des Dom Joze Maria de Souza-Botelho (Paris 1818) uns wiedergegeben hat. In den deutschen Citaten bin ich meist der Uebertragung Donners (1833) gefolgt. Der Hauptzweck der Lusiaden des Camoens war die Verherrlichung seiner Nation. Es wäre ein Monument, eines solchen dichterischen Ruhmes und einer solchen Nation würdig, wenn nach dem edlen Beispiele der Säle von Schiller und Goethe im großherzoglichen Schlosse zu Weimar, in Lissabon selbst die zwölf grandiosen Kompositionen meines hingeschiedenen geistreichen Freundes Gérard, welche Souzas Ausgabe schmücken, in recht beträchtlichen Dimensionen als Fresken an wohl beleuchteten Wänden ausgeführt würden. Das Traumgesicht des Königs Dom Manoel, in welchem ihm die Flüsse Indus und Ganges erscheinen, der Gigant Adamastor über dem Vorgebirge der guten Hoffnung schwebend („Eu sou aquelle occulto e grande Cabo, A quem chamais vós outros Tormentorio“), der Mord der Ignes de Castro und die liebliche Ilha de Venus würden von der herrlichsten Wirkung sein.

[53] (S. 43). Camoens nennt wie Vespucci die dem Südpol

nächste Himmelsgegend sternenarm; auch kennt er das Eis der südlichen Meere.

[54] (S. 44.) Die ganze Insel Ilha de Venus ist eine allegorische Mythe, wie est. 89 ausdrücklich angedeutet wird. Nur der Anfang der Erzählung des Traumes von Dom Manoel schildert eine indische Berg- und Waldgegend.

[55] (S. 45.) Aus Vorliebe für die alte spanische Litteratur und für den reizenden Himmelsstrich, in welchem die Araucana des Alonso de Ercilla y Zustiga gedichtet wurde, habe ich gewissenhaft das leider 42000 Verse lange Epos zweimal ganz gelesen, einmal in Peru, das andere Mal neuerlichst in Paris; als ich zur Vergleichung mit dem Ercilla durch die Güte eines gelehrten Reisenden, Herrn Ternaux Compans, ein sehr seltenes, 1596 in Lima gedrucktes Buch, die neunzehn Gesänge des Arauco domado, compuesto por el Licenciado Pedro de Oña, natural de los Infantes de Engol en Chile, erhielt. Von dem Epos des Ercilla, in dem Voltaire eine „Ilias", Sismondi eine „Zeitung in Reimen" zu sehen glauben, sind die ersten fünfzehn Gesänge zwischen 1555 und 1563 gedichtet und schon 1569 erschienen; die letzten wurden erst 1590 gedruckt, nur sechs Jahre vor dem elenden Gedichte von Pedro de Oña, das denselben Titel führt als eines der dramatischen Meisterwerke des Lope de Vega, in welchem aber der Cacique Caupolican wieder die Hauptrolle spielt. Ercilla ist naiv und treuherzig, besonders in den Teilen seiner Komposition, die er im Felde, aus Mangel an Papier, auf Baumrinde und Tierfelle schrieb. Die Schilderung seiner Dürftigkeit und des Undanks, welchen auch er an König Philipps Hofe erfuhr, ist überaus rührend, besonders am Schluß des 37. Gesanges:

„Climas passè, mudè constelaciones,
Golfos inavegables navegando,
Estendiendo, Señor, Vuestra Corona
Hasta la austral frigida zona . . ."

„Die Blütenzeit meines Lebens ist dahin; ich werde, spät belehrt, dem Irdischen entsagen, weinen und nicht mehr singen." Die Naturbeschreibungen (der Garten des Zauberers, der Sturm, den Eponamon erregt, die Schilderung des Meeres) entbehren alles Naturgefühls; die geograhischen Wortregister sind so gehäuft, daß in einer Ottave 27 Eigennamen unmittelbar aufeinander folgen. Die Parte II, der Araucana ist nicht von Ercilla, sondern eine Fortsetzung in 20 cantos von Diego de Santistevan Osorio, den 37 cantos des Ercilla folgend und diesen angeheftet.

[56] (S. 45.) Im Romancero de Romances caballerescos é historicos, ordenado por D. Augustin Duran P. I, p. 189 und P. II, 237 erinnere ich an die schönen Strophen: Yba declinando el dia — Su curso y ligeras horas . . . und an die Flucht des Königs Rodrigo, welche beginnt:

Quando las pintadas aves
Mudas estan y la tierra
Atenta escucha los rios . . .

[57] (S. 45.) Fray Luis de Leon, Obras propias y traducciones dedicadas á Don Pedro Portocarrero, 1681, p. 120: Noche serena. Ein tiefes Naturgefühl offenbart sich bisweilen auch in den alten mystischen Poesien der Spanier (Fray Luis de Granada, Santa Teresa de Jesus, Malon de Chaide); aber die Naturbilder sind meist nur die Hülle, in der ideale religiöse Anschauungen symbolisiert sind.

[58] (S. 46.) Was in dem Texte, im Urteil über Calderon und Shakespeare, von Anführungszeichen begleitet ist, habe ich aus einem ungedruckten an mich gerichteten Briefe von Ludwig Tieck entlehnt.

[59] (S. 48.) Dies ist die Zeitfolge, nach welcher die Werke erschienen sind: Jean Jacques Rousseau 1759 (Nouvelle Héloise), Buffon 1778 (Époques de la Nature, aber die Histoire Naturelle schon 1749—1767); Bernardin de St. Pierre: Études de la Nature 1784, Paul et Virginie 1788, Chaumière indienne 1791; Georg Forster, Reise nach der Südsee 1777, kleine Schriften 1794. Mehr als ein halbes Jahrhundert vor dem Erscheinen der Nouvelle Héloise hatte schon Madame de Sévigné in ihren anmutigen Briefen die Lebendigkeit eines Naturgefühls offenbart, das in dem großen Zeitalter von Ludwig XIV. sich so selten aussprach. Vergl. die herrlichen Naturschilderungen in den Briefen vom 20. April, 31. Mai, 15. August, 16. September und 6. November 1671, vom 23. Oktober und 28. Dezember 1689. — Wenn ich später im Texte des alten deutschen Dichters Paul Flemming erwähnt habe, der von 1633 bis 1639 Adam Olearius auf seiner moskowitischen und persischen Reise begleitete, so ist es, weil nach dem gewichtigen Ausspruche meines Freundes Varnhagen von Ense „der Charakter von Flemmings Dichtungen eine gesunde und frische Kraft ist", weil seine Naturbilder zart und voll Leben sind.

[60] (S. 50.) Brief des Admirals aus Jamaita vom 7. Juli 1503: „El mundo es poco; digo que el mundo no es tan grande como dice el vulgo." (Navarrete, colleccion de Viages esp. T. I, p. 300.)

[61] (S. 56.) Ein Teil der Werke des Polygnot und des Mikon (das Gemälde der Schlacht von Marathon in der Pökile zu Athen) wurde nach dem Zeugnisse des Himerius noch am Ende des 4. Jahrhunderts (nach dem Anfange unserer Zeitrechnung) gesehen; diese Werke waren damals also gegen 850 Jahre alt.

[62] (S. 56.) Philostratorum Imagines, ed. Jacobs und Welcker 1825, p. 79 und 485. Beide gelehrte Herausgeber verteidigen gegen ältere Verdächtigung die Wahrhaftigkeit der Gemäldebeschreibung in der alten neapolitanischen Pinakothek. Otfried Müller

vermutet, daß Philostrats Gemälde der Inseln wie die der Sumpfgegend, des Bosporus und der Fischer in der Darstellung viel Aehnlichkeit mit der Mosaik von Palestrina hatten. Auch Plato erwähnt im Eingange des Critias der Landschaftmalerei: wie sie Berge, Flüsse und Waldungen darstellt.

[63] (S. 57.) Ludius qui primus(?) instituit amoenissimam parietum picturam, Plin. XXXV, 10. Die topiaria opera des Plinius und varietates topiorum des Vitruvius waren kleine landschaftliche Dekorationsgemälde. — Die im Text citierte Stelle des Kalidasa steht in Sakuntala Akt VI (Böhtlingks Uebers. 1842, S. 90).

[64] (S. 57.) Da früher im Texte des Kosmos der in Pompeji und Herkulaneum aufgefundenen Malereien gedacht worden ist, als einer Kunst, die der freien Natur wenig zugewandt war, so muß ich hier doch einige wenige Ausnahmen bezeichnen, welche durchaus als Landschaften im modernen Sinne des Wortes gelten können. S. Pitture d'Ercolano Vol. II, Tab. 45, Vol. III, Tab. 53 und, als Hintergrund in reizenden historischen Kompositionen, Vol. IV, Tab. 61, 62 und 63. Ich erwähne nicht der merkwürdigen Darstellung in den Monumenti dell' Instituto di Corrispondenza archeologica Vol. III, Tab. 9, deren antike Echtheit schon von einem scharfsinnigen Archäologen, Raoul-Rochette, bezweifelt worden ist.

[65] (S. 57.) Gegen die Behauptung von du Theil, daß Pompeji noch mit Glanz unter Hadrian bestanden und erst am Ende des 5. Jahrhunderts völlig zerstört worden sei, s. Adolf von Hoff, Geschichte der Veränderungen der Erdoberfläche T. II, 1824, S. 195—199.

[66] (S. 58.) S. Waagen, Kunstwerke und Künstler in England und Paris T. III, 1839, S. 195—201, und besonders S. 217—224, wo das berühmte Psalterium der Pariser Bibliothek (aus dem 10. Jahrhundert) beschrieben wird, welches beweist, wie lange in Konstantinopel sich „die antike Auffassungsweise" erhalten hat. Den freundschaftlichen und leitenden Mitteilungen dieses tiefen Kunstkenners (des Professor Waagen, Direktors der Gemäldegalerie in meiner Vaterstadt) habe ich zur Zeit meiner öffentlichen Vorträge im Jahre 1828 interessante Notizen über die Kunstgeschichte nach der römischen Kaiserzeit verdankt. Was ich später über die allmähliche Entwickelung der Landschaftmalerei aufgeschrieben, teilte ich im Winter 1835 dem berühmten, leider uns so früh entrissenen Verfasser der italienischen Forschungen, Freiherrn von Rumohr in Dresden, mit. Ich erhielt von dem edel mitteilenden Manne eine große Zahl historischer Erläuterungen, die er mir sogar, wenn es nach der Form meines Werkes geschehen könnte, vollständig zu veröffentlichen erlaubte.

[67] (S. 59.) „Im Belvedere des Vatikan malte schon Pinturicchio Landschaften als selbständige Verzierung; sie waren reich und kom-

poniert. Er hat auf Rafael eingewirkt, in dessen Bildern viele landschaftliche Seltsamkeiten nicht von Perugino abzuleiten sind. Bei Pinturicchio und bei dessen Freunden finden sich auch schon die sonderbaren spitzigen Bergformen, welche Sie früher in Ihren Vorlesungen geneigt waren von den, durch Leopold von Buch so berühmt gewordenen, tiroler Dolomitkegeln, abzuleiten, die auf reisende Künstler bei dem steten Verkehr zwischen Italien und Deutschland könnten Eindruck gemacht haben. Ich glaube vielmehr, daß diese Kegelformen auf den frühesten italienischen Landschaften entweder sehr alte konventionelle Uebertragungen sind aus Bergandeutungen in antiken Reliefs und musivischen Arbeiten, oder daß sie als ungeschickt verkürzte Ansichten des Sorakte und ähnlicher isolierter Gebirge in der Campagna di Roma betrachtet werden müssen." (Aus einem Briefe von Karl Friedrich von Rumohr an mich im Oktober 1832.) — Um die Kegel- und Spitzberge näher zu bezeichnen, von denen hier die Rede ist, erinnere ich an die phantastische Landschaft, welche in Leonardo da Vincis allgemein bewundertem Bilde der Mona Lisa (Gemahlin des Francesco del Giocondo) den Hintergrund bildet. — Unter denen, welche in der niederländischen Schule die Landschaft vorzugsweise als eine eigene Gattung ausgebildet haben, sind noch Pateniers Nachfolger Herry de Bles, wegen seines Tiermonogramms Civetta genannt, und später die Brüder Matthäus und Paul Bril zu erwähnen, die bei ihrem Aufenthalte in Rom große Neigung zu diesem abgesonderten Zweige der Kunst erweckten. In Deutschland behandelte Albrecht Altdorfer, Dürers Schüler, die Landschaftmalerei noch etwas früher und mit größerem Erfolge als Patenier.

[68] (S. 59.) Gemalt für die Kirche San Giovanni e Paolo zu Venedig.

[69] (S. 60.) Wilhelm von Humboldt, gesammelte Werke Bd. IV, S. 37. Vergl. auch über die verschiedenen Stadien des Naturlebens und die durch die Landschaft hervorgerufenen Gemütsstimmungen Carus in seinen geistreichen Briefen über die Landschaftmalerei, 1831, S. 45.

[70] (S. 60.) Das große Jahrhundert der Landschaftmalerei vereinigte: Johann Breughel 1569—1625, Rubens 1577—1640, Domenichino 1581—1641, Philippe de Champaigne 1602—1674, Nicolas Poussin 1594—1655, Gaspard Poussin (Dughet) 1613 bis 1675, Claude Lorrain 1600—1682, Albert Cuyp 1606—1672, Jan Both 1610—1650, Salvator Rosa 1615—1673, Everdingen 1621—1675, Nikolaus Berghem 1624—1683, Swanevelt 1620 bis 1690, Ruysdael 1635—1681, Minderhoot Hobbema, Jan Wynants, Adriaan van de Velde 1639—1672, Karl Dujardin 1644—1687.

[71] (S. 60.) Wunderbar phantastische Darstellungen der Dattelpalme, die in der Mitte der Laubkrone einen Knopf haben, zeigt mir ein altes Bild von Cima da Conegliano aus der Schule des Bellino (Dresdner Galerie 1835, Nr. 40).

[72] (S. 61.) Franz Post oder Poost war zu Harlem 1620 geboren. Er starb daselbst 1680. Sein Bruder begleitete ebenfalls den Grafen Moritz von Nassau als Architekt. Von den Gemälden waren einige, die Ufer des Amazonenstroms darstellend, in der Bildergalerie von Schleisheim zu sehen; andere sind in Berlin, Hannover und Prag. Die radierten Blätter (in Barläus, Reise des Prinzen Moritz von Nassau und in der königlichen Sammlung der Kupferstiche zu Berlin) zeugen von schönem Naturgefühl in Auffassung der Küstenform, der Beschaffenheit des Bodens und der Vegetation. Sie stellen dar: Musaceen, Kaktus, Palmen, Fikusarten mit den bekannten bretterartigen Auswüchsen am Fuß des Stammes, Rhizophora und baumartige Gräser. Die malerische brasilianische Reise endigt sonderbar genug mit einem deutschen Kiefernwalde, der das Schloß Dillenburg umgibt. — Die früher im Texte gemachte Bemerkung über den Einfluß, den die Gründung botanischer Gärten in Oberitalien gegen die Mitte des 16. Jahrhunderts auf die physiognomische Kenntnis tropischer Pflanzengestaltung kann ausgeübt haben, veranlaßt mich, in dieser Note an die wohlbegründete Thatsache zu erinnern, daß der für die Belebung der aristotelischen Philosophie und der Naturkunde gleich verdiente Albertus Magnus im 13. Jahrhundert im Dominikanerkloster zu Köln wahrscheinlich ein warmes Treibhaus besaß. Der berühmte, schon wegen seiner Sprechmaschine der Zauberkunst verdächtige Mann gab nämlich am 6. Januar 1249 dem römischen Könige Wilhelm von Holland bei seiner Durchreise ein Fest in einem weiten Raume des Klostergartens, in dem er bei angenehmer Wärme Fruchtbäume und blühende Gewächse den Winter hindurch unterhielt. Die Erzählung dieses Gastmahls, ins Wunderbare übertrieben, findet sich in der Chronica Joannis de Beka aus der Mitte des 14. Jahrhunderts. Obgleich die Alten, wie einzelne Beispiele aus den pompejanischen Ausgrabungen lehren, Glasscheiben in Gebäuden anwendeten, so ist bisher doch wohl nichts aufgefunden worden, was in der antiken Kunstgärtnerei den Gebrauch von erwärmten Glas- und Treibhäusern bezeugte. Die Wärmeleitung der caldaria in Bädern hätte auf Anlegung solcher Treibereien und der Gewächshäuser leiten können, aber bei der Kürze des griechischen und italienischen Winters wurde das Bedürfnis der künstlichen Wärme im Gartenbau weniger gefühlt. Die Adonisgärten (κῆποι Ἀδώνιδος), für den Sinn des Adonisfestes so bezeichnend, waren nach Böckh „Pflanzungen in kleinen Töpfen, die ohne Zweifel den Garten darstellen sollten, in welchem Aphrodite sich zum Adonis gesellte, dem Symbol der schnell hinwelkenden Jugendblüte, des üppigen Wachstums und des Vergehens. Die Adonien waren also ein Trauerfest der Weiber, eines jener Feste, durch welche das Altertum die hinsterbende Natur betrauerte. Wie wir von Treibhauspflanzen reden im Gegensatze des Naturwüchsigen, so haben die Alten oft sprichwörtlich das Wort Adonisgarten gebraucht, um damit schnell Emporgesprossenes,

aber nicht zu tüchtiger Reife und Dauer Gediehenes zu bezeichnen. Die Pflanzen, nicht vielfarbige Blumen, nur Lattich, Fenchel, Gerste und Weizen, wurden mit emsiger Pflege zu schnellem Wachstum gebracht, auch nicht im Winter, sondern im vollen Sommer, und in einer Zeit von acht Tagen." Creuzer glaubt indes, daß zur Beschleunigung des Wachstums der Pflanzen in den Adonisgärtchen „starke natürliche, und auch wohl künstliche Wärme im Zimmer angewendet wurde". — Der Klostergarten des Dominikanerklosters in Köln erinnert übrigens an ein grönländisches oder isländisches Kloster des heil. Thomas, dessen immer schneeloser Garten durch natürliche heiße Quellen erwärmt war, wie die Fratelli Zeni in ihren, freilich der geographischen Oertlichkeit nach sehr problematischen Reisen (1388—1404) berichten. — In unseren botanischen Gärten scheint die Anlage eigentlicher Treibhäuser viel neuer zu sein, als man gewöhnlich glaubt. Reife Ananas wurden erst am Ende des 17. Jahrhunderts erzielt; ja Linné behauptet sogar in der Musa Cliffortiana florens Hartecampi, daß man Pisang in Europa zum erstenmal zu Wien im Garten des Prinzen Eugen 1731 habe blühen sehen.

[73] (S. 62.) Diese Ansichten der Tropenvegetation, welche die Physiognomik der Gewächse charakterisieren, bilden in dem königl. Museum zu Berlin (Abteilung der Miniaturen, Handzeichnungen und Kupferstiche) einen Kunstschatz, der seiner Eigentümlichkeit und malerischen Mannigfaltigkeit nach bisher mit keiner anderen Sammlung verglichen werden kann. Des Freiherrn von Kittlitz edierte Blätter führen den Titel: Vegetationsansichten der Küstenländer und Inseln des Stillen Ozeans, aufgenommen 1827—1829 auf der Entdeckungsreise der kais. russ. Korvette Senjäwin (Siegen 1844). Von einer großen Naturwahrheit zeugen auch die Zeichnungen von Karl Bodmer, welche, meisterhaft gestochen, eine Zierde des großen Reisewerkes des Prinzen Maximilian zu Wied in das Innere von Nordamerika sind.

[74] (S. 67.) Dieser Wunsch ist durch die in den meisten Großstädten Europas erbauten Panoramen zu freilich noch sehr geringem Teile verwirklicht worden. — [D. Herausg.]

[75] (S. 70.) Diodor II, 12. Er gibt aber dem berühmten Garten der Semiramis nur 12 Stadien im Umkreise. Die Paßgegend des Bagistanos heißt noch der Bogen oder Umfang des Gartens, Tauk-i bostan.

[76] (S. 71.) Im Schahnameh des Firdusi heißt es: „Eine schlanke Cypresse, dem Paradiese entsprossen, pflanzte Zerduscht vor die Thür des Feuertempels (zu Kischmer in Chorasan). Geschrieben hatte er auf diese hohe Cypresse: Guschtasp habe angenommen den guten Glauben; ein Zeuge ward somit der schlanke Baum; so verbreitet Gott die Gerechtigkeit. Als viele Jahre darüber verflossen waren, entfaltete sich die hohe Cypresse und ward so groß,

daß des Jägers Fangschnur ihren Umfang nicht befaßte. Als ihren Gipfel vielfaches Gezweige umgab, umschloß er sie mit einem Palast von reinem Golde . . . und ließ ausbreiten in der Welt: Wo auf Erden gibt es eine Cypresse wie die von Kischmer? Aus dem Paradiese sandte sie mir Gott und sprach: Neige dich von dort zum Paradiese." (Als der Kalif Motewekkil die den Magiern heilige Cypresse abhauen ließ, gab man ihr ein Alter von 1450 Jahren.) Die ursprüngliche Heimat der Cypresse (arab. Ararholz, persisch serw kohi) scheinen die Gebirge von Busih westlich von Herat zu sein.

[77] (S. 71.) Achill. Tat. I, 25; Longus, Past. IV, p. 108 Schäfer. „Gesenius (Thes. linguae hebr. T. II, p. 1124) stellt sehr richtig die Ansicht auf, daß das Wort Paradies ursprünglich der altpersischen Sprache angehört habe; in der neupersischen Sprache ist sein Gebrauch verloren gegangen. Firdusi (obgleich sein Name selbst daher genommen) bedient sich gewöhnlich nur des Wortes behischt; aber für den altpersischen Ursprung zeugen sehr ausdrücklich Pollux im Onomast. IX, 3 und Xenophon, Oecon. 4, 13 und 21; Anab. I, 2, 7 und I, 4, 10; Cyrop. I, 4, 5. Als Lustgarten oder Garten ist wahrscheinlich aus dem Persischen das Wort in das Hebräische (pardês), Arabische (firdans, Plur. farâdîsu), Syrische und Armenische (partês) übergegangen. Die Ableitung des persischen Wortes aus dem Sanskrit (pradêsa oder paradêsa: Bezirk, Gegend oder Ausland), welche Benfey, Bohlen und Gesenius auch schon anführen, trifft der Form nach vollkommen, der Bedeutung nach aber wenig zu." — Buschmann.

[78] (S. 72.) Fürst von Pückler-Muskau, Andeutungen über Landschaftsgärtnerei, 1834; vergl. damit seine malerischen Beschreibungen der alten und neuen englischen Parks wie die der ägyptischen Gärten von Schubra.

[79] (S. 73.) Welch ein Abstand, wenn man die Mannigfaltigkeit der in Ostasien seit so vielen Jahrhunderten kultivierten Pflanzenformen mit dem Material vergleicht, das Columella in seinem nüchternen Gedichte de cultu hortorum aufzählt, und auf welches zu Athen die berühmtesten Kranzwinderinnen beschränkt waren! Erst unter den Ptolemäern scheint in Aegypten, besonders in Alexandrien, das Bestreben nach Mannigfaltigkeit und Winterkultur bei den Kunstgärtnern größer geworden zu sein

B.

Geschichte der physischen Weltanschauung.

Hauptmomente der allmählichen Entwickelung und Erweiterung des Begriffs vom Kosmos, als einem Naturganzen.

Die Geschichte der physischen Weltanschauung ist die Geschichte der Erkenntnis eines Naturganzen, die Darstellung des Strebens der Menschheit, das Zusammenwirken der Kräfte in dem Erd- und Himmelsraume zu begreifen; sie bezeichnet demnach die Epochen des Fortschrittes in der Verallgemeinerung der Ansichten, sie ist ein Teil der Geschichte unserer Gedankenwelt, insofern dieser Teil sich auf die Gegenstände sinnlicher Erscheinung, auf die Gestaltung der geballten Materie und die ihr inwohnenden Kräfte bezieht.

In dem ersten Teile dieses Werkes, in dem Abschnitt über die Begrenzung und wissenschaftliche Behandlung einer physischen Weltbeschreibung, glaube ich deutlich entwickelt zu haben, wie die einzelnen Naturwissenschaften sich zur Weltbeschreibung, d. h. zur Lehre vom Kosmos (vom Weltganzen), verhalten; wie diese Lehre aus jenen Disziplinen nur die Materialien zu ihrer wissenschaftlichen Begründung schöpfe. Die Geschichte der Erkenntnis des Weltganzen, zu welcher ich hier die leitenden Ideen darlege und welche ich der Kürze wegen bald Geschichte des Kosmos, bald Geschichte der physischen Weltanschauung nenne, darf also nicht verwechselt werden mit der Geschichte der Naturwissenschaften, wie sie mehrere unserer vorzüglichsten Lehrbücher der Physik oder die der Morphologie der Pflanzen und Tiere liefern.

Um Rechenschaft von der Bedeutung dessen zu geben, was hier unter den Gesichtspunkt einzelner historischer Momente

zusammenzustellen ist, scheint es am geeignetsten, beispielsweise aufzuführen, was nach dem Zweck dieser Blätter behandelt oder ausgeschlossen werden muß. In die Geschichte des Naturganzen gehören die Entdeckungen des zusammengesetzten Mikroskops, des Fernrohrs und der farbigen Polarisation, weil sie Mittel verschafft haben, das, was allen Organismen gemeinsam ist, aufzufinden; in die fernsten Himmelsräume zu dringen und das erborgte reflektierte Licht von dem selbstleuchtender Körper zu unterscheiden, d. i. zu bestimmen, ob das Sonnenlicht aus einer festen Masse oder aus einer gasförmigen Umhüllung ausstrahle. Die Aufzählung der Versuche aber, welche seit Huygens allmählich auf Aragos Entdeckung der farbigen Polarisation geleitet haben, werden der Geschichte der Optik vorbehalten. Ebenso verbleibt der Geschichte der Phytognosie oder Botanik die Entwickelung der Grundsätze, nach denen die Masse vielgestalteter Gewächse sich in Familien aneinander reihen läßt, während die Geographie der Pflanzen, oder die Einsicht in die örtliche und klimatische Verteilung der Vegetation über den ganzen Erdkörper, über die Feste und das algenreiche Becken der Meere, einen wichtigen Abschnitt in der Geschichte der physischen Weltanschauung ausmacht.

Die denkende Betrachtung dessen, was die Menschen zur Einsicht eines Naturganzen geführt hat, ist ebensowenig die ganze Kulturgeschichte der Menschheit, als sie, wie wir eben erinnert haben, eine Geschichte der Naturwissenschaften genannt werden kann. Allerdings ist die Einsicht in den Zusammenhang der lebendigen Kräfte des Weltalls als die edelste Frucht der menschlichen Kultur, als das Streben nach dem höchsten Gipfel, welchen die Vervollkommnung und Ausbildung der Intelligenz erreichen kann, zu betrachten; aber das, wovon wir hier Andeutungen geben, ist nur ein Teil der Kulturgeschichte selbst. Diese umfaßt gleichzeitig, was den Fortschritt der einzelnen Völker nach allen Richtungen erhöhter Geistesbildung und Sittlichkeit bezeichnet. Wir gewinnen nach einem eingeschränkteren physikalischen Gesichtspunkte der Geschichte des menschlichen Wissens nur eine Seite ab, wir heften vorzugsweise den Blick auf das Verhältnis des allmählich Ergründeten zum Naturganzen; wir beharren minder bei der Erweiterung der einzelnen Disziplinen als bei Resultaten, welche einer Verallgemeinerung fähig sind oder kräftige materielle Hilfsmittel zu genauerer Beobachtung der Natur in verschiedenen Zeitaltern geliefert haben.

Vor allem müssen sorgfältig ein frühes Ahnen und ein wirkliches Wissen scharf voneinander getrennt werden. Mit der zunehmenden Kultur des Menschengeschlechtes geht von dem ersten vieles in das zweite über, und ein solcher Uebergang verdunkelt die Geschichte der Erfindungen. Eine sinnige, ideelle Verknüpfung des früher Ergründeten leitet oft fast unbewußt das Ahnungsvermögen und erhöht dasselbe wie durch eine begeistigende Kraft. Wie manches ist bei Indern und Griechen, wie manches im Mittelalter über den Zusammenhang von Naturerscheinungen ausgesprochen worden; erst unerwiesen und mit dem Unbegründetsten vermengt, aber in späterer Zeit auf sichere Erfahrung gestützt und dann wissenschaftlich erkannt! Die ahnende Phantasie, die allbelebende Thätigkeit des Geistes, welche in Plato, in Kolumbus, in Kepler gewirkt, darf nicht angeklagt werden, als habe sie in dem Gebiet der Wissenschaft nichts geschaffen, als müsse sie notwendig ihrem Wesen nach von der Ergründung des Wirklichen abziehen.

Da wir die Geschichte der physischen Weltanschauung als die Geschichte der Erkenntnis eines Naturganzen, gleichsam als die Geschichte des Gedankens von der Einheit in den Erscheinungen und von dem Zusammenwirken der Kräfte im Weltall, definiert haben, so kann die Behandlungsweise dieser Geschichte nur in der Aufzählung dessen bestehen, wodurch der Begriff von der Einheit der Erscheinungen sich allmählich ausgebildet hat. Wir unterscheiden in dieser Hinsicht: 1) das selbständige Streben der Vernunft nach Erkenntnis von Naturgesetzen, also eine denkende Betrachtung der Naturerscheinungen; 2) die Weltbegebenheiten, welche plötzlich den Horizont der Beobachtung erweitert haben; 3) die Erfindung neuer Mittel sinnlicher Wahrnehmung, gleichsam die Erfindung neuer Organe, welche den Menschen mit den irdischen Gegenständen wie mit den fernsten Welträumen in näheren Verkehr bringen, welche die Beobachtung schärfen und vervielfältigen. Dieser dreifache Gesichtspunkt muß uns leiten, wenn wir die Hauptepochen (Hauptmomente) bestimmen, welche die Geschichte der Lehre vom Kosmos zu durchlaufen hat. Um das Gesagte zu erläutern, wollen wir hier wiederum solche Beispiele anführen, die die Verschiedenheit der Mittel charakterisieren, durch welche die Menschheit allmählich zum intellektuellen Besitz von einem großen Teile der Welt gelangt ist; Beispiele von erweiterter Natur-

kenntnis, von großen Begebenheiten und von der Erfindung neuer Organe.

Die Kenntnis der Natur, als älteste Physik der Hellenen, war mehr aus inneren Anschauungen, aus der Tiefe des Gemüts als aus der Wahrnehmung der Erscheinungen geschöpft. Die Naturphilosophie der ionischen Physiologen ist auf den Urgrund des Entstehens, auf den Formenwechsel eines einigen Grundstoffes gerichtet; in der mathematischen Symbolik der Pythagoräer, in ihren Betrachtungen über Zahl und Gestalt offenbart sich dagegen eine Philosophie des Maßes und der Harmonie. Indem die dorisch-italische Schule überall numerische Elemente sucht, hat sie von dieser Seite, durch eine gewisse Vorliebe für die Zahlenverhältnisse, die sie im Raum und in der Zeit erkennt, gleichsam den Grund zur späteren Ausbildung unserer Erfahrungswissenschaften gelegt. Die Geschichte der Weltanschauung, wie ich sie auffasse, bezeichnet nicht sowohl die oft wiederkehrenden Schwankungen zwischen Wahrheit und Irrtum als die Hauptmomente der allmählichen Annäherung an die Wahrheit, an die richtige Ansicht der irdischen Kräfte und des Planetensystems. Sie zeigt uns, wie die Pythagoräer, nach dem Berichte des Philolaus aus Croton, die fortschreitende Bewegung der nicht rotierenden Erde, ihren Kreislauf um den Weltherd (das Centralfeuer, Hestia) lehrten, wenn Plato und Aristoteles sich die Erde weder als rotierend noch fortschreitend, sondern als unbeweglich im Mittelpunkt schwebend vorstellten. Hicetas von Syrakus, der mindestens älter als Theophrast ist, Heraklides Pontikus und Ekphantus kannten die Achsendrehung der Erde; aber nur Aristarch von Samos und besonders Seleukus der Babylonier, anderthalb Jahrhunderte nach Alexander, wußten, daß die Erde nicht bloß rotiere, sondern sich zugleich auch um die Sonne, als das Centrum des ganzen Planetensystems, bewege. Kehrte auch in den dunkeln Zeiten des Mittelalters durch christlichen Fanatismus und den herrschend bleibenden Einfluß des ptolemäischen Systems der Glaube an die Unbeweglichkeit der Erde zurück, wurde auch ihre Gestalt bei dem alexandrinischen Cosmas Indicopleustes wieder die Scheibe des Thales, so hatte dagegen ein deutscher Kardinal, Nikolaus de Cuß, zuerst die Geistesfreiheit und den Mut, fast hundert Jahre vor Kopernikus, unserem Planeten zugleich wieder die Achsendrehung und die fortschreitende Bewegung zuzuschreiben. Nach

Kopernikus war Tychos Lehre allerdings ein Rückschritt, aber ein Rückschritt von kurzer Dauer. Sobald eine große Masse genauer Beobachtungen, zu der Tycho selbst reichlich beigetragen, angesammelt war, konnte die richtige Ansicht des Weltbaues nicht auf lange verdrängt bleiben. Wir haben hier gezeigt, wie die Periode der Schwankungen vorzüglich die der Ahnungen, und naturphilosophischen Phantasieen gewesen ist.

Nach der vervollkommneten Kenntnis der Natur, als einer gleichzeitigen Folge unmittelbarer Beobachtung und ideeller Kombinationen, haben wir oben der Aufzählung großer Begebenheiten gedacht, d. i. solcher, durch welche der Horizont der Weltanschauung räumlich erweitert wurde. Zu diesen Begebenheiten gehören Völkerwanderungen, Schiffahrt und Heerzüge. Sie haben von der natürlichen Beschaffenheit der Erdoberfläche (Gestaltung der Kontinente, Richtung der Gebirgsjoche, relativen Anschwellung der Hochebenen) Kunde verschafft, ja in weiten Länderstrecken Material zur Ergründung allgemeiner Naturgesetze dargeboten. Es bedarf bei diesen historischen Betrachtungen nicht der Darstellung eines zusammenhängenden Gewebes von Begebenheiten. Für die Geschichte der Erkenntnis des Naturganzen ist es hinlänglich in jeder Epoche nur an solche Begebenheiten zu erinnern, welche einen entschiedenen Einfluß auf die geistigen Bestrebungen der Menschheit und auf eine erweiterte Weltansicht auszuüben vermochten. In dieser Hinsicht sind von großer Wichtigkeit gewesen für die Völker, die um das Becken des Mittelmeeres angesiedelt waren, die Fahrt des Coläus von Samos jenseits der Herkulessäulen, der Zug Alexanders nach Vorderindien, die Weltherrschaft der Römer, die Verbreitung arabischer Kultur, die Entdeckung des neuen Kontinents. Wir verweilen nicht sowohl bei der Erzählung von etwas Geschehenem als bei der Bezeichnung der Wirkung, welche das Geschehene, d. i. die Begebenheit, sei sie eine Entdeckungsreise oder das Herrschendwerden einer hochausgebildeten litteraturreichen Sprache, oder die plötzlich verbreitete Kenntnis der indo-afrikanischen Monsune, auf die Entwickelung der Idee des Kosmos ausgeübt hat.

Wenn ich bei der Aufzählung so heterogener Anregungen schon beispielsweise der Sprachen erwähne, so will ich hier im allgemeinen auf ihre unermeßliche Wichtigkeit in zwei ganz verschiedenen Richtungen aufmerksam machen. Die Sprachen

wirken einzeln durch große Verbreitung als Kommunikationsmittel zwischen weit voneinander getrennten Völkerstämmen; sie wirken, miteinander verglichen, durch die erlangte Einsicht in ihren inneren Organismus und ihre Verwandtschaftsgrade, auf das tiefere Studium der Geschichte der Menschheit. Die griechische Sprache und die mit derselben so innigst verknüpfte Nationalität der Griechen (das Griechenleben) haben eine zauberische Gewalt geübt über alle fremden von ihnen berührten Völker. Die griechische Sprache erscheint in Innerasien durch den Einfluß des baktrischen Reiches als eine Trägerin des Wissens, das ein volles Jahrtausend später, mit indischem Wissen gemischt, durch die Araber in den äußersten Westen von Europa zurückgebracht wird. Die altindische und die malayische Sprache haben in der Inselwelt des südöstlichen Asiens wie an der Ostküste von Afrika und auf Madagaskar den Handel und den Völkerverkehr befördert, ja wahrscheinlich, durch die Nachrichten von den indischen Handelsstationen der Banianen, das kühne Unternehmen von Vasco da Gama veranlaßt. Herrschend gewordene Sprachen, die leider den verdrängten Idiomen einen frühen Untergang bereiten, haben wie das Christentum und wie der Buddhismus wohlthätig zur Einigung der Menschheit beigetragen.

Verglichen untereinander und als Objekte der Naturkunde des Geistes betrachtet, nach der Analogie ihres inneren Baues in Familien gesondert, sind die Sprachen (und dieses ist eines der glänzendsten Ergebnisse der Studien neuerer Zeit, der letztverflossenen sechzig bis siebzig Jahre) eine reiche Quelle des historischen Wissens geworden. Eben weil sie das Produkt der geistigen Kraft des Menschen sind, führen sie uns mittels der Grundzüge ihres Organismus in eine dunkle Ferne, in eine solche, zu welcher keine Tradition hinaufreicht. Das vergleichende Sprachstudium zeigt, wie durch große Länderstrecken getrennte Völkerstämme miteinander verwandt und aus einem gemeinschaftlichen Ursitze ausgezogen sind; es offenbart den Weg und die Richtung alter Wanderungen; es erkennt, den Entwickelungsmomenten nachspürend, in der mehr oder minder veränderten Sprachgestaltung, in der Permanenz gewisser Formen oder in der bereits fortgeschrittenen Zertrümmerung und Auflösung des Formensystems, welcher Volksstamm der einst im gemeinsamen Wohnsitz üblichen, gemeinsamen Sprache näher geblieben ist. Zu dieser Art der Untersuchungen über die ersten altertümlichen Sprachzustände, in denen das

Menschengeschlecht im eigentlichsten Sinne des Wortes als ein lebendiges Naturganzes betrachtet wird, gibt die lange Kette der indogermanischen Sprachen vom Ganges bis zum iberischen Westende von Europa, von Sizilien bis zum Nordkap, vielfachen Anlaß. Dieselbe historische Sprachvergleichung leitet auch auf das Vaterland gewisser Erzeugnisse, welche seit den ältesten Zeiten wichtige Gegenstände des Tauschhandels gewesen sind. Die Sanskritnamen echt indischer Produkte, die von Reis, Baumwolle, Narde und Zucker, finden wir in die griechische und teilweise sogar in die semitischen Sprachen übergegangen.[1]

Nach den hier angedeuteten und durch Beispiele erläuterten Betrachtungen erscheint die vergleichende Sprachkunde als ein wichtiges, rationelles Hilfsmittel, um durch wissenschaftliche, echt philologische Untersuchungen zu einer Verallgemeinerung der Ansichten über die Verwandtschaft des Menschengeschlechtes und seine mutmaßlich von mehreren Punkten ausgehenden Verbreitungsstrahlen zu gelangen. Die rationellen Hilfsmittel der sich allmählich entwickelnden Lehre vom Kosmos sind demnach sehr verschiedener Art: Erforschung des Sprachbaues, Entzifferung alter Schriftzüge und historischer Monumente in Hieroglyphen und Keilschrift; Vervollkommnung der Mathematik, besonders des mächtigen, Erdgestalt, Meeresflut und Himmelsräume beherrschenden analytischen Kalküls. Zu diesen Hilfsmitteln gesellen sich endlich die materiellen Erfindungen, welche uns gleichsam neue Organe schaffen, die Schärfe der Sinne erhöhen, ja den Menschen in einen näheren Verkehr mit den irdischen Kräften wie mit den fernen Welträumen setzen. Um hier nur diejenigen Instrumente zu erwähnen, welche große Epochen der Kulturgeschichte bezeichnen, nennen wir das Fernrohr und dessen leider zu späte Verbindung mit Meßinstrumenten; das zusammengesetzte Mikroskop, welches uns Mittel verschafft, den Entwickelungszuständen des Organischen („der gestaltenden Thätigkeit als dem Grunde des Werdens“, wie Aristoteles schon sagt) zu folgen; die Boussole und die verschiedenen Vorrichtungen zur Ergründung des Erdmagnetismus, den Gebrauch des Pendels zum Zeitmaße, das Barometer, den Wärmemesser, hygrometrische und elektrometrische Apparate, das Polariskop in Anwendung auf farbige Polarisations-Phänomene im Licht der Gestirne oder im erleuchteten Luftkreise.

Die Geschichte der physischen Weltanschauung,

gegründet, wie wir eben entwickelt haben, auf denkende Betrachtung der Naturerscheinungen, auf eine Verkettung großer Begebenheiten, auf Erfindungen, welche den Kreis sinnlicher Wahrnehmung erweitern, soll aber hier in ihren Hauptzügen nur fragmentarisch und übersichtlich dargestellt werden. Ich schmeichle mir mit der Hoffnung, daß die Kürze dieser Darstellung den Leser in den Stand setzen könne, den Geist, in welchem ein so schwer zu begrenzendes Bild einst auszuführen wäre, leichter zu erfassen. Hier wie in dem Naturgemälde, welches der erste Band des Kosmos enthält, wird nicht nach Vollständigkeit in Aufzählung von Einzelheiten, sondern nach der klaren Entwickelung von leitenden Ideen getrachtet, solchen, welche einige der Wege bezeichnen, die der Physiker als Geschichtsforscher durchlaufen kann. Die Kenntnis von dem Zusammenhang der Begebenheiten und ihren Kausalverhältnissen wird als ein Gegebenes vorausgesetzt; die Begebenheiten brauchen nicht erzählt zu werden, es genügt, sie zu nennen und den Einfluß zu bestimmen, den sie auf die allmählich anwachsende Erkenntnis eines Naturganzen ausgeübt haben. Vollständigkeit, ich glaube es wiederholen zu müssen, ist hier weder zu erreichen noch als das Ziel eines solchen Unternehmens zu betrachten. Indem ich dies ausspreche, um meinem Werke vom Kosmos den eigentümlichen Charakter zu bewahren, der dasselbe allein ausführbar macht, werde ich mich freilich von neuem dem Tadel derer aussetzen, welche weniger bei dem verweilen, was ein Buch enthält, als bei dem, was nach ihrer individuellen Ansicht darin gefunden werden sollte. In den älteren Teilen der Geschichte bin ich geflissentlich weit umständlicher als in den neueren gewesen. Wo die Quellen sparsamer fließen, ist die Kombination schwieriger, und die aufgestellten Meinungen bedürfen dann der Anführung nicht allgemein bekannter Zeugnisse. Auch Ungleichmäßigkeit in der Behandlung der Materien habe ich mir da frei gestattet, wo es darauf ankam, durch Aufzählung von Einzelheiten dem Vortrag ein belebenderes Interesse zu geben.

Wie die Erkenntnis eines Weltganzen mit intuitiver Ahnung und wenigen wirklichen Beobachtungen über isolierte Naturgebiete begonnen hat, so glauben wir auch in der geschichtlichen Darstellung der Weltanschauung von einem eingeschränkten Erdraume ausgehen zu müssen. Wir wählen das Meerbecken, um welches diejenigen Völker sich bewegt haben, auf deren Wissen unsere abendländische Kultur (die einzige

fast ununterbrochen fortgeschrittene) zunächst gegründet ist. Man kann die Hauptströme bezeichnen, welche die Elemente der Bildung und der erweiterten Naturansichten dem westlichen Europa zugeführt haben, aber bei der Vielfachheit dieser Ströme ist nicht ein einziger Urquell zu nennen. Tiefe Einsicht in die Kräfte der Natur, Erkenntnis der Natureinheit gehört nicht einem sogenannten Urvolke an, für welches, nach dem Wechsel historischer Ansichten bald ein semitischer Stamm im nordchaldäischen Arpaxad (Arrahpachitis des Ptolemäus), bald der Stamm der Inder und Iranier im alten Zendlande[2] am Quellgebiet des Oxus und Jaxartes ausgegeben wurden. Die Geschichte, soweit sie durch menschliche Zeugnisse begründet ist, kennt kein Urvolk, keinen einzigen ersten Sitz der Kultur, keine Urphysik, oder Naturweisheit, deren Glanz durch die sündige Barbarei späterer Jahrhunderte verdunkelt worden wäre. Der Geschichtsforscher durchbricht die vielen übereinander gelagerten Nebelschichten symbolisierender Mythen, um auf den festen Boden zu gelangen, wo sich die ersten Keime menschlicher Gesittung nach natürlichen Gesetzen entwickelt haben. Im grauen Altertume, gleichsam am äußersten Horizont des wahrhaft historischen Wissens, erblicken wir schon gleichzeitig mehrere leuchtende Punkte, Centra der Kultur, die gegeneinander strahlen: so Aegypten, auf das wenigste fünftausend Jahre vor unserer Zeitrechnung;[3] Babylon, Ninive, Kaschmir, Iran; und China seit der ersten Kolonie, die vom nordöstlichen Abfall des Kuen-lün her in das untere Flußthal des Hoangho eingewandert war. Diese Centralpunkte erinnern unwillkürlich an die größeren unter den funkelnden Sternen des Firmaments, an die ewigen Sonnen der Himmelsräume, von denen wir wohl die Stärke des Glanzes, nicht aber, einige wenige ausgenommen, die relative Entfernung von unserem Planeten kennen.

Eine dem ersten Menschenstamme geoffenbarte Urphysik, eine durch Kultur verdunkelte Naturweisheit wilder Völker gehört einer Sphäre des Wissens oder vielmehr des Glaubens an, welche dem Gegenstande dieses Werkes fremd bleibt. Wir finden einen solchen Glauben indes schon tief in der ältesten indischen Lehre Krischnas gewurzelt. „Die Wahrheit soll ursprünglich in den Menschen gelegt, aber allmählich eingeschläfert und vergessen worden sein; die Erkenntnis kehrt wie eine Erinnerung zurück.“ Wir lassen es gern unentschieden, ob die Volksstämme, die wir gegenwärtig

Wilde nennen, alle im Zustande ursprünglich natürlicher Roheit sind; ob nicht viele unter ihnen, wie der Bau ihrer Sprachen es oft vermuten läßt, verwilderte Stämme, gleichsam zerstreute Trümmer aus den Schiffbrüchen einer früh untergegangenen Kultur sind.[4] Ein naher Umgang mit diesen sogenannten Naturmenschen lehrt nichts von dem, was die Liebe zum Wunderbaren von einer gewissen Ueberlegenheit roher Völker in der Kenntnis der Erdkräfte gefabelt hat. Allerdings steigt ein dumpfes, schauervolles Gefühl von der Einheit der Naturgewalten in dem Busen des Wilden auf; aber ein solches Gefühl hat nichts mit den Versuchen gemein, den Zusammenhang der Erscheinungen unter Ideen zu fassen. Wahrhaft kosmische Ansichten sind erst Folge der Beobachtung und ideeller Kombination, Folge eines lange dauernden Kontaktes der Menschheit mit der Außenwelt; auch sind sie nicht das Werk eines einzigen Volkes, sie sind die Frucht gegenseitiger Mitteilung eines, wo nicht allgemeinen, doch großen Völkerverkehrs.

Wie in den Betrachtungen über den Reflex der Außenwelt auf die Einbildungskraft wir, im Eingange dieses Bandes, aus der allgemeinen Litteraturgeschichte das ausgehoben haben, was sich auf den Ausdruck eines lebendigen Naturgefühls bezieht, so wird in der Geschichte der Weltanschauung aus der allgemeinen Kulturgeschichte dasjenige ausgesondert, was die Fortschritte in der Erkenntnis eines Naturganzen bezeichnet. Beide, nicht willkürlich, sondern nach bestimmten Grundsätzen abgesonderte Teile haben wieder untereinander dieselben Beziehungen als die Disziplinen, welchen sie entlehnt sind. Die Geschichte der Kultur der Menschheit schließt in sich die Geschichte der Grundkräfte des menschlichen Geistes, und also auch der Werke, in denen nach verschiedenen Richtungen diese Grundkräfte in Litteratur und Kunst sich offenbart haben. Auf gleiche Weise erkennen wir in der Tiefe und Lebendigkeit des Naturgefühls, die wir nach dem Unterschiede der Zeiten und der Völkerstämme geschildert, wirksame Anregungsmittel zu sorgfältigerer Beachtung der Erscheinungen, zu ernster Ergründung ihres kosmischen Zusammenhanges.

Eben weil nun so mannigfaltig die Ströme sind, welche die Elemente des erweiterten Naturwissens getragen und im Laufe der Zeiten ungleich über den Erdboden verbreitet haben, ist es, wie wir bereits oben bemerkt, am geeignetsten, in der Geschichte der Weltansicht von einer Völkergruppe und zwar

von der auszugehen, in der unsere jetzige wissenschaftliche Kultur und die des ganzen europäischen Abendlandes ursprünglich gewurzelt sind. Die Geistesbildung der Griechen und Römer ist allerdings ihrem Anfange nach eine sehr neue zu nennen, im Vergleich mit der Kultur der Aegypter, Chinesen und Inder; aber was ihnen von außen, von dem Orient und von Süden her, zugeströmt ist, hat sich mit dem, was sie selbst hervorgebracht und verarbeitet, trotz des ewigen Wechsels der Weltbegebenheiten und des fremdartigen Gemisches eindringender Völkermassen, ununterbrochen auf europäischem Boden fortgepflanzt. In den Regionen, wo man vor Jahrtausenden vieles früher gewußt, ist entweder eine alles verdunkelnde Barbarei wiederum eingetreten, oder neben der Erhaltung alter Gesittung und fester, komplizierter Staatseinrichtung (wie in China) ist doch der Fortschritt in Wissenschaft und gewerblichen Kunstfertigkeiten überaus gering, noch geringer der Anteil an dem Weltverkehr gewesen, ohne den allgemeine Ansichten sich nie bilden können. Europäische Kulturvölker und die von ihnen abstammenden in andere Kontinente übergegangen sind, durch eine riesenmäßige Erweiterung ihrer Schiffahrt in den fernsten Meeren, an den fernsten Küsten gleichsam allgegenwärtig geworden. Was sie nicht besitzen, können sie bedrohen. In ihrem fast ununterbrochen vererbten Wissen, in ihrer lang vererbten wissenschaftlichen Nomenklatur liegen, wie Marksteine der Geschichte der Menschheit, Erinnerungen an die mannigfaltigen Wege, auf denen wichtige Erfindungen oder wenigstens der Keim zu denselben den Völkern Europas zugeströmt sind: aus dem östlichen Asien die Kenntnis von der Richtkraft und Abweichung eines frei sich bewegenden Magnetstabes, aus Phönizien und Aegypten chemische Bereitungen (Glas, tierische und vegetabilische Färbestoffe, Metalloxyde), aus Indien allgemeiner Gebrauch der Position zur Bestimmung des erhöhten Wertes weniger Zahlzeichen.

Seitdem die Civilisation ihre ältesten Ursitze innerhalb der Tropen oder in der subtropischen Zone verlassen, hat sie sich bleibend in dem Weltteile angesiedelt, dessen nördlichste Regionen weniger kalt als unter gleicher Breite die von Asien und Amerika sind. Das Festland von Europa ist eine westliche Halbinsel von Asien; und wie es eine größere, die allgemeine Gesittung begünstigende Milde seines Klimas diesem Umstande und seiner mannigfaltigen, vielgegliederten, schon von Strabo gerühmten Form, seiner Stellung gegen das in

der Aequatorialzone weit ausgedehnte Afrika, sowie den vorherrschenden, über den breiten Ozean hinstreichenden und deshalb im Winter warmen Westwinden verdankt, habe ich bereits früher entwickelt. Die physische Beschaffenheit von Europa hat der Verbreitung der Kultur weniger Hindernisse entgegengestellt, als ihr in Asien und Afrika gesetzt waren, da wo weit ausgedehnte Reihen von Parallelketten, Hochebenen und Sandmeeren als schwer zu überwindende Völkerscheiden auftreten. Wir beginnen demnach hier, bei der Aufzählung der Hauptmomente in der Geschichte der physischen Weltbetrachtung, mit einem Erdwinkel, der durch seine räumlichen Verhältnisse und seine Weltstellung den wechselnden Völkerverkehr und die Erweiterung kosmischer Ansichten, welche Folge dieses Verkehres ist, am meisten begünstigt hat.

Hauptmomente einer Geschichte der physischen Weltanschauung.

I.

Das Mittelmeer als Ausgangspunkt für die Darstellung der Verhältnisse, welche die allmähliche Erweiterung der Idee des Kosmos begründet haben. — Anreihung dieser Darstellung an die früheste Kultur der Hellenen. — Versuche ferner Schiffahrt gegen Nordost (Argonauten), gegen Süden (Ophir), gegen Westen (Coläus von Samos).

Ganz in dem Sinne einer großen Weltansicht schildert Plato im Phädon die Enge des Mittelmeeres.[5] „Wir," sagt er, „die wir vom Phasis bis zu den Säulen des Herkules wohnen, haben inne nur einen kleinen Teil der Erde, in dem wir uns, wie um einen Sumpf Ameisen oder Frösche, um das (innere) Meer angesiedelt haben." Und dieses enge Becken, an dessen Rande ägyptische, phönizische und hellenische Völker zu einem hohen Glanze der Kultur erblühten, ist der Ausgangspunkt der wichtigsten Weltbegebenheiten, die Kolonisierung großer Länderstrecken von Afrika und Asien, der nautischen Unternehmungen gewesen, durch welche eine ganze westliche Erdhälfte enthüllt worden ist.

Das Mittelmeer zeigt noch in seiner jetzigen Gestaltung die Spuren einer ehemaligen Unterabteilung in drei geschlossene, aneinander grenzende, kleinere Becken.[6] Das Aegeische ist südlich begrenzt durch die Bogenlinie, welche, von der karischen Küste Kleinasiens an, die Inseln Rhodus, Kreta und Cerigo bilden, und die sich an den Peloponnes anschließt unfern des Vorgebirges Malea. Westlicher folgt das Jonische Meer, das Syrtenbassin, in dem Malta liegt. Die Westspitze von Sizilien nähert sich dort auf 12 geographische Meilen (90 km) der Küste von Afrika. Die plötzliche, aber kurzdauernde Erscheinung der gehobenen Feuerinsel Ferdinandea

(1831) südwestlich von den Kalksteinfelsen von Sciacca mahnt an einen Versuch der Natur, das Syrtenbassin zwischen Kap Grantola, der von Kapitän Smyth untersuchten Adventurebank, Pantellaria und dem afrikanischen Kap Bon wiederum zu schließen und so von dem westlichsten, dritten Bassin, dem Tyrrhenischen, zu trennen. Letzteres empfängt durch die Herkulessäulen den von Westen her einbrechenden Ozean und umschließt Sardinien, die Balearen und die kleine vulkanische Gruppe der spanischen Kolumbraten.

Diese Form des dreimal verengten Mittelmeeres hat einen großen Einfluß auf die früheste Beschränkung und spätere Erweiterung phönizischer und griechischer Entdeckungsreisen gehabt. Die letzteren blieben lange auf das Aegeische und auf das Syrtenmeer beschränkt. Zu der Homerischen Zeit war das kontinentale Italien noch ein „unbekanntes Land“. Die Phokäer eröffneten das Tyrrhenische Bassin westlich von Sizilien; Tartessusfahrer gelangten zu den Säulen des Herkules. Man darf nicht vergessen, daß Karthago an der Grenze des Tyrrhenischen und Syrtenbeckens gegründet ward. Die physische Gestaltung der Küsten wirkte auf den Gang der Begebenheiten, auf die Richtung nautischer Unternehmungen, auf den Wechsel der Meeresherrschaft; die letzte wirkte wiederum auf die Erweiterung des Ideenkreises.

Das nördliche Gestade des inneren oder Mittelmeeres hat den schon vor Eratosthenes nach Strabo bemerkten Vorzug, reicher geformt, „vielgestalteter“, mehr gegliedert zu sein als das südliche libysche. Dort treten drei Halbinseln [7] hervor: die iberische, italische und hellenische, welche, mannigfach busenförmig eingeschnitten, mit den nahen Inseln und den gegenüberliegenden Küsten Meer- und Landengen bilden. Solche Gestaltungen des Kontinents und der teils abgerissenen, teils vulkanisch, reihenweise wie auf weit fortlaufenden Spalten gehobenen Inseln haben früh zu geognostischen Ansichten über Durchbrüche, Erdrevolutionen und Ergießungen der angeschwollenen höheren Meere in die tiefer stehenden geführt. Der Pontus, die Dardanellen, die Straße von Gades und das inselreiche Mittelmeer waren ganz dazu geeignet, die Ansichten eines solchen Schleusensystems hervorzurufen. Der orphische Argonautiker, wahrscheinlich aus christlicher Zeit, hat alte Sagen eingewebt; er singt von der Zertrümmerung des alten Lyktonien in einzelne Inseln, wie „Poseidon, der finstergelockte, dem Vater Kronion zürnend, schlug auf Lyktonien mit dem

goldenen Dreizack.“ Aehnliche Phantasieen, die freilich oft aus einer unvollkommenen Kenntnis räumlicher Verhältnisse entstanden sein konnten, waren in der eruditionsreichen, allem Altertümlichen zugewandten, alexandrinischen Schule ausgesponnen worden. Ob die Mythe der zertrümmerten Atlantis ein ferner und westlicher Reflex der Mythe von Lyktonien ist, wie ich an einem anderen Ort wahrscheinlich zu machen glaubte, oder ob nach Otfried Müller „der Untergang von Lyktonien (Leukonia) auf die samothrakische Sage von einer jene Gegend umgestaltenden großen Flut hindeute,“ [8] braucht hier nicht entschieden zu werden.

Was aber, wie schon oft bemerkt worden, die geographische Lage des Mittelmeeres vor allem wohlthätig in ihrem Einfluß auf den Völkerverkehr und die fortschreitende Erweiterung des Weltbewußtseins gemacht hat, ist die Nähe des in der kleinasiatischen Halbinsel vortretenden östlichen Kontinents; die Fülle der Inseln des Aegeischen Meeres, welche eine Brücke für die übergehende Kultur gewesen sind; die Furche zwischen Arabien, Aegypten und Abyssinien, durch die der große Indische Ozean unter der Benennung des Arabischen Meerbusens oder des Roten Meeres eindringt, getrennt durch eine schmale Erdenge von dem Nildelta und der südöstlichen Küste des inneren Meeres. Durch alle diese räumlichen Verhältnisse offenbarte sich in der anwachsenden Macht der Phönizier und später in der der Hellenen, in der schnellen Erweiterung des Ideenkreises der Völker der Einfluß des Meeres, als des verbindenden Elementes. Die Kultur war in ihren früheren Sitzen in Aegypten, am Euphrat und Tigris, in der indischen Pentapotamia und in China in reiche Stromlandschaften gefesselt gewesen; nicht so in Phönizien und Hellas. In dem bewegten Leben des Griechentums, vorzüglich im ionischen Stamme fand der frühe Drang nach seemännischen Unternehmungen eine reiche Befriedigung in den merkwürdigen Formen des Mittelländischen Meerbeckens, in seiner relativen Stellung zu dem Ozean im Süden und Westen.

Die Existenz des Arabischen Meerbusens, als Folge des Einbruchs des Indischen Ozeans durch die Meerenge Bab-el-Mandeb, gehört zu der Reihe großer physischer Erscheinungen, welche uns erst die neue Geognosie hat offenbaren können. Der europäische Kontinent nämlich ist in seiner Hauptachse von Nordost gegen Südwest gerichtet; aber fast rechtwinklig mit dieser Richtung findet sich ein System von Spalten, die teils

zum Eindringen der Meereswasser, teils zu Hebung paralleler Gebirgsjoche Anlaß gegeben haben. Ein solches inverses Streichen von Südost gegen Nordwest zeigen (vom Indischen Ozean bis zum Ausfluß der Elbe im nördlichen Deutschland) das Rote Meer in dem südlichen Teile der Spalte, zu beiden Seiten von vulkanischen Gebirgsarten umgeben, der Persische Meerbusen mit dem Tieflande des Doppelstromes Euphrat und Tigris, die Zagroskette in Luristan, die Ketten von Hellas und den nahen Inselreihen des Archipels, das Adriatische Meer und die dalmatischen Kalkalpen. Die Kreuzung der beiden Systeme geodätischer Linien (NO—SW und SO—NW), die ihre Ursache gewiß in Erschütterungsrichtungen des Inneren unseres Erdkörpers gehabt haben und von denen ich die Spalten SO—NW für neueren Ursprungs halte, hat den wichtigsten Einfluß auf die Schicksale der Menschheit und die Erleichterung des Völkerverkehrs gehabt. Die relative Lage und die, nach der Abweichung der Sonne in verschiedenen Jahreszeiten so ungleiche Erwärmung von Ostafrika, Arabien und der Halbinsel von Vorderindien erzeugen eine regelmäßige Abwechselung von Luftströmen (Monsun), welche die Schiffahrt nach der Myrrhifera Regio der Adramiten in Südarabien nach dem Persischen Meerbusen, Indien und Ceylon dadurch begünstigten, daß in der Jahreszeit (April und Mai bis Oktober), wo Nordwinde auf dem Roten Meere wehen, der Südwest-Monsun von Ostafrika bis zur Küste Malabar herrscht, während der dem Rückweg günstige Nordost-Monsun (Oktober bis April) zusammentrifft mit der Periode der Südwinde zwischen der Meerenge Bab-el-Mandeb und dem Isthmus von Suez.

Nachdem wir nun, in diesem Entwurf einer Geschichte der physischen Weltanschauung, den Schauplatz geschildert haben, auf dem von so verschiedenen Seiten fremde Elemente der Kultur und Länderkenntnis dem Griechenvolke zugeführt werden konnten, bezeichnen wir hier zuerst diejenigen der das Mittelmeer umwohnenden Völker, welche sich einer alten und ausgezeichneten Bildung erfreuten: die Aegypter, die Phönizier samt ihren nord- und westafrikanischen Kolonieen, und die Etrusker. Einwanderung und Handelsverkehr haben am mächtigsten gewirkt. Je mehr sich in der neuesten Zeit durch Entdeckung von Monumenten und Inschriften, wie durch philosophischere Sprachforschung unser historischer Gesichtskreis erweitert hat, desto mannigfaltiger erscheint der Einfluß, welcher

in der frühesten Zeit auch vom Euphrat her, aus Lykien und durch die mit den thrakischen Stämmen verwandten Phrygier auf die Griechen ausgeübt wurde.

In dem Nilthale, das eine so große Rolle in der Geschichte der Menschheit spielt, „gehen sichere Königsschilder" (ich folge den neuesten Forschungen von Lepsius[9] und dem Resultate seiner wichtigen, das ganze Altertum aufklärenden Expedition) „bis in den Anfang der 4. Manethonischen Dynastie, welche die Erbauer der großen Pyramiden von Giseh (Chephren oder Schafra, Cheops-Chufu und Menkera oder Mencheres) in sich schließt. Diese Dynastie beginnt mehr als 34 Jahrhunderte vor unserer christlichen Zeitrechnung, 23 Jahrhunderte vor der dorischen Einwanderung der Herakliden in den Peloponnes.[10] Die großen Steinpyramiden von Dahschur, etwas südlich von Giseh und Sakkara, hält Lepsius für Werke der dritten Dynastie. Auf den Blöcken derselben finden sich Steinmetzinschriften, aber bis jetzt keine Königsnamen. Die letzte Dynastie des alten Reiches, das mit dem Einfall der Hyksos endigte, wohl 1200 Jahre vor Homer, war die 12. Manethonische, welcher Amenemha III. angehörte, der Erbauer des ursprünglichen Labyrinths, der den Mörissee künstlich schuf durch Ausgrabung und mächtige Erddämme in Norden und Westen. Nach der Vertreibung der Hyksos beginnt das neue Reich mit der 18. Dynastie (1600 Jahre vor Chr.). Der große Ramses-Miamen (Ramses II.) war der zweite Herrscher der 19. Dynastie. Seine Siege, durch Abbildungen in Stein verewigt, wurden dem Germanicus von den Priestern in Theben erklärt.[11] Herodot kennt ihn unter dem Namen Sesostris, wahrscheinlich durch eine Verwechselung mit dem fast ebenso kriegerischen und mächtigen Eroberer Seti (Setos), welcher der Vater Ramses' II. war."

Wir haben geglaubt, hier bei diesen Einzelheiten der Zeitrechnung verweilen zu müssen, um da, wo für uns fester Geschichtsboden ist, das relative Alter großer Begebenheiten in Aegypten, Phönizien und Griechenland annäherungsweise bestimmen zu können. Wie wir vorher das Mittelmeer nach seinen räumlichen Verhältnissen mit wenigen Zügen geschildert, so mußten wir jetzt auch an die Jahrtausende erinnern, um welche die menschliche Kultur im Nilthal der von Hellas vorangegangen ist. Ohne diese simultanen Beziehungen von Raum und Zeit können wir, nach der inneren Natur der Gedankenwelt, uns kein klares und befriedigendes Geschichtsbild entwerfen.

Die Kultur im Nilthale, früh durch geistiges Bedürfnis, durch eine sonderbare physische Beschaffenheit des Landes, durch priesterliche und politische Einrichtungen erweckt und unfrei gemodelt, hat, wie überall auf dem Erdboden, zum Kontakt mit fremden Völkern, zu fernen Heerzügen und Ansiedelungen angeregt. Was aber Geschichte und Denkmäler uns darüber aufbewahrt haben, bezeugt vorübergehende Eroberungen auf dem Landwege und wenig ausgedehnte eigene Schiffahrt. Ein so altes und mächtiges Kulturvolk scheint weniger dauernd nach außen gewirkt zu haben als andere vielbewegte, kleinere Volksstämme. Die lange Arbeit seiner Nationalbildung, mehr den Massen als den Individuen gedeihlich, ist wie räumlich abgeschieden und deshalb für die Erweiterung kosmischer Ansichten wahrscheinlich unfruchtbarer geblieben. Ramses-Miamen (von 1388 bis 1322 vor Chr., also volle 600 Jahre vor der ersten Olympiade des Koröbus) unternahm weite Heerzüge, nach Herodot „in Aethiopien (wo seine südlichsten Bauwerke Lepsius am Berg Barkal fand), durch das palästinische Syrien, von Kleinasien nach Europa übersetzend zu den Skythen, Thrakiern, endlich nach Kolchis und an den Phasisstrom, wo von seinen Soldaten des Herumziehens müde Ansiedler zurückblieben. Auch habe Ramses zuerst, sagten die Priester, mit langen Schiffen die Küstenbewohner längs dem Erythräischen Meere sich unterworfen, bis er endlich im Weiterschiffen in ein Meer kam, das vor Seichtigkeit nicht mehr schiffbar war.“ [12] Diodor sagt bestimmt, daß Sesoosis (der große Ramses) in Indien bis über den Ganges ging, auch Gefangene aus Babylon zurückführte. „Die einzige sichere Thatsache in Bezug auf die eigene altägyptische Schiffahrt ist die, daß seit den frühesten Zeiten die Aegypter nicht bloß den Nil, sondern auch den Arabischen Meerbusen befuhren. Die berühmten Kupferminen bei Wadi Magara auf der Sinai-Halbinsel wurden bereits unter der 4. Dynastie, unter Cheops-Chufu, bebaut. Bis zur 6. Dynastie gehen die Inschriften von Hamamat an der Kossêrstraße, welche das Nilthal mit der westlichen Küste des Roten Meeres verband. Der Kanal von Suez wurde unter Ramses dem Großen zu bauen versucht, zunächst wohl wegen des Verkehres mit dem arabischen Kupferlande.“ Größere nautische Unternehmungen, wie selbst die so oft bestrittene, mir gar nicht unwahrscheinliche [13] Umsegelung von Afrika unter Neku II. (611—595 vor Chr.) wurden phönizischen Schiffen anvertraut.

Fast um dieselbe Zeit, etwas früher, unter Nekus Vater Psammitich (Psemetek), und etwas später nach geendigtem Bürgerkriege unter Amasis (Aahmes), legten griechische Mietstruppen und ihre Ansiedelung in Naucratis den Grund zu bleibendem auswärtigem Handelsverkehr, zur Aufnahme fremder Elemente, zu dem allmählichen Eindringen des Hellenismus in Niederägypten. Es war ein Keim geistiger Freiheit, größerer Unabhängigkeit von lokalisierenden Einflüssen, ein Keim, der sich in der Periode einer neuen Weltgestaltung durch die macedonische Eroberung schnell und kräftig entwickelte. Die Eröffnung der ägyptischen Häfen unter Psammitich bezeichnet eine um so wichtigere Epoche, als bis dahin das Land wenigstens an seiner nördlichen Küste sich seit langer Zeit, wie jetzt noch Japan, gegen Fremde völlig abgeschlossen hielt.[14]

In der Aufzählung der nichthellenischen Kulturvölker, welche das Becken des Mittelmeeres, den ältesten Sitz und Ausgangspunkt unseres Wissens, umwohnen, reihen wir hier an die Aegypter die Phönizier an. Diese sind als die thätigsten Vermittler der Völkerverbindung vom Indischen Meere bis in den Westen und Norden des alten Kontinents zu betrachten. Eingeschränkt in manchen Sphären geistiger Bildung, den schönen Künsten mehr als den mechanischen entfremdet, nicht großartig-schöpferisch wie die sinnigeren Bewohner des Nilthales, haben die Phönizier doch als ein kühnes, allbewegtes Handelsvolk, vorzüglich durch Ausführung von Kolonieen, deren eine an politischer Macht die Mutterstadt weit übertraf, früher als alle anderen Stämme des Mittelmeeres auf den Umlauf der Ideen, auf die Bereicherung und Vielseitigkeit der Weltansichten gewirkt. Der phönizische Volksstamm hatte babylonisches Maß und Gewicht, auch, wenigstens seit der persischen Herrschaft, geprägte metallische Münze als Tauschmittel, das — sonderbar genug — den politisch, ja künstlerisch so ausgebildeten Aegyptern fehlte. Wodurch aber die Phönizier fast am meisten zu der Kultur der Nationen beitrugen, mit denen sie in Kontakt traten, war die räumliche Verallgemeinerung und Mitteilung der Buchstabenschrift, deren sie sich schon längst selbst bedienten. Wenn auch die ganze Sagengeschichte einer angeblichen Kolonie des Kadmus in Böotien in mythisches Dunkel gehüllt bleibt, so ist es darum nicht minder gewiß, daß die Hellenen die Buchstabenschrift, welche sie lange phönizische Zeichen nannten, durch den Handelsverkehr der Jonier mit den Phöniziern erhielten. Nach den Ansichten, die sich seit Champollions großer

Entdeckung immer mehr über die früheren Zustände alphabetischer Schriftentwickelung verbreiten, ist die phönizische wie die ganze semitische Zeichenschrift als ein aus der Bilderschrift allerdings ursprünglich ausgegangenes Lautalphabet zu betrachten, d. h. als ein solches, in welchem die ideelle Bedeutung der Bildzeichen völlig unbeachtet bleibt und letztere nur phonetisch, als Lautzeichen, behandelt werden. Ein solches Lautalphabet, seiner Natur und Grundform nach ein Silbenalphabet, war geeignet, alle Bedürfnisse graphischer Darstellung von dem Lautsysteme einer Sprache zu befriedigen. „Als die semitische Schrift," sagt Lepsius in seiner Abhandlung über die Alphabete, „nach Europa zu indogermanischen Völkern überging, die durchgängig eine weit höhere Tendenz zu strenger Sonderung der Vokale und Konsonanten zeigen und hierzu durch die weit höhere Bedeutung des Vokalismus in ihren Sprachen geleitet werden mußten, nahm man überaus wichtige und einflußreiche Veränderungen mit diesen Silbenalphabeten vor." Das Streben die Syllabität aufzuheben, fand bei den Hellenen seine volle Befriedigung. So verschaffte die Uebertragung der phönizischen Zeichen fast allen Küstenländern des Mittelmeeres, ja selbst der Nordwestküste von Afrika, nicht bloß Erleichterung in dem materiellen Handelsverkehr und ein gemeinsames Band, das viele Kulturvölker umschlang, nein, die Buchstabenschrift, durch ihre graphische Biegsamkeit verallgemeinert, war zu etwas Höherem berufen. Sie wurde die Trägerin des Edelsten, was in den beiden großen Sphären, der Intelligenz und der Gefühle, des forschenden Sinnes und der schaffenden Einbildungskraft, das Volk der Hellenen errungen und als eine unvergängliche Wohlthat der spätesten Nachwelt vererbt hat.

Die Phönizier haben aber nicht bloß vermittelnd und anregend die Elemente der Weltanschauung vermehrt, sie haben auch erfinderisch und selbstthätig nach einzelnen Richtungen hin den Kreis des Wissens erweitert. Ein industrieller Wohlstand, der auf eine ausgebreitete Schiffahrt und auf den Fabrikfleiß von Sidon in weißen und gefärbten Glaswaren, in Geweben und Purpurfärberei gegründet war, führte hier wie überall zu Fortschritten in dem mathematischen und chemischen Wissen, vorzüglich aber in den technischen Künsten. „Die Sidonier," sagt Strabo, „werden geschildert als strebsame Forscher sowohl in der Sternkunde als in der Zahlenlehre, wobei sie ausgingen von der Rechenkunst und Nacht-

schiffahrt, denn beides ist dem Handel und dem Schiffsverkehr unentbehrlich." Um den Erdraum zu messen, der durch phönizische Schiffahrt und phönizischen Karawanenhandel zuerst eröffnet wurde, nennen wir die Ansiedelung im Pontus an der bithynischen Küste (Pronectus und Bithynium), wahrscheinlich in sehr früher Zeit; den Besuch der Cykladen und mehrerer Inseln des Aegeischen Meeres zur Zeit des Homerischen Sängers, das silberreiche südliche Spanien (Tartessus und Gades), das nördliche Afrika westlich von der kleinen Syrte (Utika, Hadrumetum und Karthago); die Zinn-[15] und Bernsteinländer des Nordens von Europa; zwei Handelsfaktoreien im Persischen Meerbusen (Tylos und Aradus, die Bahreininseln).

Der Bernsteinhandel, welcher wahrscheinlich zuerst nach den westlichen cimbrischen Küsten[16] und dann später nach der Ostsee, dem Lande der Aestyer, gerichtet war, verdankt der Kühnheit und der Ausdauer phönizischer Küstenfahrer seinen ersten Ursprung. Er bietet uns in seiner nachmaligen Ausdehnung für die Geschichte der Weltanschauung ein merkwürdiges Beispiel von dem Einflusse dar, den die Liebe zu einem einzigen fernen Erzeugnis auf die Eröffnung eines inneren Völkerverkehrs und auf die Kenntnis großer Länderstrecken haben kann. So wie die phokäischen Massilier das britische Zinn quer durch Gallien bis an den Rhodanus führten, so gelangte der Bernstein (electrum) von Volk zu Volk durch Germanien und das Gebiet der Kelten an beiden Abhängen der Alpen zum Padus, durch Pannonien an den Borysthenes. Dieser Landhandel setzte so zuerst die Küsten des nördlichen Ozeans in Verbindung mit dem Adriatischen Meerbusen und dem Pontus.

Von Karthago und wahrscheinlich von den 200 Jahre früher gegründeten Ansiedelungen Tartessus und Gades aus haben die Phönizier einen wichtigen Teil der Nordwestküste von Afrika erforscht, weit jenseits des Kap Bojador, wenn auch der Chretes des Hanno wohl weder der Chremetes der Meteorologie des Aristoteles, noch unser Gambia ist. Dort lagen die vielen Städte der Tyrier, deren Zahl Strabo bis zu 300 erhöht und die von den Pharusiern und Nigriten[17] zerstört wurden. Unter ihnen war Cerne (Dicuils Gaulea nach Letronne) die Hauptstation der Schiffe wie der Hauptstapelplatz der kolonisierten Küste. Die Kanarischen Inseln und die Azoren, welche letzteren des Kolumbus Sohn Don

Fernando für die von den Karthagern aufgefundenen Kassiteriden hielt, sind gegen Westen; die Orkaden, Faröerinseln und Island sind gegen Norden gleichsam vermittelnde Stationen geworden, um nach dem neuen Kontinent überzugehen. Sie bezeichnen die zwei Wege, auf denen zuerst der europäische Teil des Menschengeschlechtes mit dem von Nord- und Mittelamerika bekannt geworden ist. Diese Betrachtung gibt der Frage, ob und wie früh die Phönizier des Mutterlandes oder die der iberischen und afrikanischen Pflanzstädte (Gadeira, Karthago, Cerne) Porto Santo, Madeira und die Kanarischen Inseln gekannt haben, eine große, ich möchte sagen eine weltgeschichtliche Wichtigkeit. In einer langen Verkettung von Begebenheiten spürt man gern dem ersten Kettengliede nach. Wahrscheinlich sind seit der phönizischen Gründung von Tartessus und Utika bis zur Entdeckung von Amerika auf dem nördlichen Wege, d. i. bis zu Erich Raudas Uebergang nach Grönland, dem bald Seefahrten bis Nordkarolina folgten, volle 2000 Jahre, auf dem südlichen Wege, welchen Christoph Kolúmbus einschlug, indem er nahe bei dem altphönizischen Gadeira auslief, 2500 Jahre verflossen.

Wenn wir nun nach dem Bedürfnis der Verallgemeinerung der Ideen, welche diesem Werke obliegt, die Auffindung einer Inselgruppe, die nur 42 geographische Meilen (312 km) von der afrikanischen Küste entfernt ist, als das erste Glied einer langen Reihe gleichmäßig gerichteter Bestrebungen betrachten, so ist hier nicht von einer aus dem Inneren des Gemütes erzeugten Dichtung, von dem Elysion, den Inseln der Seligen die Rede, welche an den Grenzen der Erde im Oceanus von der nahe untergehenden Sonnenscheibe erwärmt werden. In der weitesten Ferne dachte man sich alle Anmut des Lebens, die kostbarsten Erzeugnisse der Erde. Das ideale Land, die geographische Mythe des Elysion, ward weiter gegen Westen geschoben, über die Säulen des Herkules hinaus, je nachdem die Kenntnis des Mittelmeeres bei den Hellenen sich erweiterte. Die wirkliche Weltkunde, die frühesten Entdeckungen der Phönizier, über deren Epoche keine bestimmte Nachricht zu uns gekommen ist, haben wahrscheinlich nicht zu jener Mythe von seligen Inseln Veranlassung gegeben; es ist die Mythe erst nachher gedeutet worden. Die geographische Entdeckung hat nur ein Phantasiegebilde verkörpert, ihm gleichsam zum Substrat gedient.

Wo spätere Schriftsteller (wie ein unbekannter Kompi-

lator der dem Aristoteles zugeschriebenen Sammlung wunderbarer Erzählungen, welcher den Timäus benutzte, oder noch ausführlicher Diodor von Sizilien) der anmutigen Inseln erwähnen, die man für die kanarischen halten kann, wird großer Stürme gedacht, welche die zufällige Entdeckung veranlaßt haben. Phönizische und karthagische Schiffe, heißt es, „welche nach den (damals schon vorhandenen) Niederlassungen an der Küste Libyens segelten", wurden in das Meer hinausgetrieben. Die Begebenheit soll sich in der frühen Zeit der tyrrhenischen Seeherrschaft, in der des Streites zwischen den tyrrhenischen Pelasgern und den Phöniziern, zugetragen haben. Statius Sebosus und der numidische König Juba nannten zuerst die einzelnen Inseln, aber leider nicht mit punischen Namen, wenn auch gewiß nach Notizen, die aus punischen Büchern geschöpft waren. Weil Sertorius, aus Hispanien vertrieben, nach Verlust seiner Flotte sich mit den Seinen „nach einer Gruppe von nur zwei atlantischen Inseln, 10000 Stadien im Westen vom Ausflusse des Bätis", retten wollte, so hat man vermutet, Plutarch habe die beiden Inseln Porto Santo und Madeira gemeint,[18] welche Plinius nicht undeutlich als Purpurariae bezeichne. Die heftige Meeresströmung, welche jenseits der Herkulessäulen von Nordwesten gegen Südosten gerichtet ist, konnte allerdings die Küstenfahrer lange hindern, die vom Kontinent entferntesten Inseln, von denen nur die kleinere (Porto Santo) im 15. Jahrhundert bevölkert gefunden ward, zu entdecken. Der Gipfel des großen Vulkans von Tenerifa hat, wegen der Erdkrümmung, auch bei einer starken Strahlenbrechung von den phönizischen Schiffern, die an der Kontinentalküste hinschifften, nicht gesehen werden können, wohl aber nach meinen Untersuchungen von den mäßigen Anhöhen, welche das Kap Bojador umgeben,[19] besonders bei Feuerausbrüchen und durch den Reflex eines hohen über dem Vulkan stehenden Gewölkes. Behauptet man doch in Griechenland in neueren Zeiten Ausbrüche des Aetna vom Gebirge Taygetos aus gesehen zu haben.[20]

In der Aufzählung der Elemente einer erweiterten Erdkenntnis, welche früh den Griechen aus anderen Teilen des Mittelländischen Meerbeckens zuströmten, sind wir bisher den Phöniziern und Karthagern in ihrem Verkehr mit den nördlichen Zinn- und Bernsteinländern wie in ihren der Tropengegend nahen Ansiedelungen an der Westküste von Afrika gefolgt. Es bleibt uns übrig, an eine Schiffahrt gegen Süden

zu erinnern, welche die Phönizier 1000 geographische Meilen östlich von Cerne und Hannos Westhorne weit über den Wendekreis in das Prasodische und Indische Meer führte. Mag auch Zweifel über die Lokalisierung der Namen von fernen Goldländern (Ophir und Supara) übrig bleiben, mögen diese Goldländer die Westküste der Indischen Halbinsel oder die Ostküste von Afrika sein, immer ist es gewiß, daß derselbe regsame, alles vermittelnde, früh mit Buchstabenschrift ausgerüstete semitische Menschenstamm von den Kassiteriden an bis südlich von der Straße Bab-el-Mandeb tief innerhalb der Tropenregion in Kontakt mit den Erzeugnissen der verschiedenartigsten Klimate trat. Tyrische Wimpel wehten zugleich in Britannien und im Indischen Ozean. Die Phönizier hatten Handelsniederlassungen in dem nördlichsten Teile des Arabischen Meerbusens in den Häfen von Elath und Ezion-Geber, wie im Persischen Meerbusen zu Aradus und Tylos, wo nach Strabo Tempel standen, im Stil der Architektur denen am Mittelmeer ähnlich.[21] Auch der Karawanenhandel, welchen die Phönizier trieben, um Gewürze und Weihrauch zu holen, war über Palmyra nach dem glücklichen Arabien und dem chaldäischen oder nabatäischen Gerrha am westlichen oder arabischen Gestade des Persischen Meerbusens gerichtet.

Von Ezion-Geber aus gingen die Hiram-Salomonischen Expeditionen, gemeinschaftliche Unternehmungen der Tyrier und Israeliten, durch die Meerenge Bab-el-Mandeb nach Ophir (Opheir, Sophir, Sophara, das sanskritische Supara[22] des Ptolemäus). Der prachtliebende Salomo ließ eine Flotte am Schilfmeere bauen, Hiram gab ihm seekundige phönizische Schiffsleute und auch tyrische Schiffe, Tarschischfahrer.[23] Die Waren, welche aus Ophir zurückgebracht wurden, waren Gold, Silber, Sandelholz (algummim), Edelgesteine, Elfenbein, Affen (kophim) und Pfauen (thukkiim). Die Namen für diese Waren sind nicht hebräisch, sondern indisch.[24] Nach den scharfsinnigen Untersuchungen von Gesenius, Benfey und Lassen ist es überaus wahrscheinlich, daß die durch ihre Kolonieen am Persischen Meerbusen und ihren Verkehr mit den Gerrhäern der periodisch wehenden Monsune früh kundigen Phönizier die westliche Küste der Indischen Halbinsel besuchten. Christoph Kolumbus war sogar überzeugt, daß Ophir (Salomos Eldorado) und der Berg Sopora ein Teil von Ostasien, von der Chersonesus aurea des Ptolemäus sei.[25] Wenn es schwierig scheint, sich Vorderindien als

eine ergiebige Quelle des Goldes zu denken, so glaube ich, daß man nicht etwa an die „goldsuchenden Ameisen“ oder an Ktesias' unverkennbare Beschreibung eines Hüttenwerkes, in welchem aber nach seinem Vorgeben Gold und Eisen zugleich geschmolzen wurde,[26] sondern nur an die Verhältnisse der geographischen Nähe des südlichen Arabiens, der von indischen Ansiedlern bebauten Insel des Dioskorides (Diu Zocotora der Neueren, Verstümmelung des sanskritischen Dvipa Sukhatara), und an die goldführende ostafrikanische Küste von Sofala zu erinnern braucht. Arabien und die ebengenannte Insel, südöstlich von der Meerenge Bab-el-Mandeb, waren für den phönizisch-jüdischen Handelsverkehr gleichsam vermittelnde Elemente zwischen der Indischen Halbinsel und Ostafrika. In diesem hatten sich seit den ältesten Zeiten Inder wie auf einer ihrem Vaterlande gegenüberstehenden Küste niedergelassen, und die Ophirfahrer konnten in dem Bassin des Erythräisch-Indischen Meeres andere Quellen des Goldes als Indien selbst finden.

Nicht so vermittelnd als der phönizische Stamm, auch den geographischen Gesichtskreis weniger erweiternd, und früh schon unter dem griechischen Einflusse eines seewärts einbrechenden Stromes pelasgischer Tyrrhener, zeigt sich uns das düstere, strenge Volk der Tusker. Es trieb einen nicht unbeträchtlichen Landhandel durch das nördliche Italien über die Alpen, da wo eine heilige Straße von allen umwohnenden Stämmen geschützt wurde, nach fernen Bernsteinländern. Fast auf demselben Wege scheint das tuskische Urvolk der Rasener aus Rätien an den Padus und weiter südlich gelangt zu sein. Am wichtigsten ist für uns nach dem Standpunkte, den wir hier einnehmen, um immer das Allgemeinste und Dauerndste zu erfassen, der Einfluß, welchen das Gemeinwesen Etruriens auf die ältesten römischen Staatseinrichtungen und so auf das ganze römische Leben ausgeübt hat. Man darf sagen, daß ein solcher Reflex (insofern er durch das Römertum die Bildung der Menschheit gefördert oder wenigstens auf Jahrhunderte eigentümlich gestempelt hat) in seinen abgeleiteten und entfernten Aeußerungen politisch noch heute fortwirkt.

Ein eigentümlicher, hier besonders zu bezeichnender Charakterzug des tuskischen Stammes war die Neigung zu einem innigen Verkehr mit gewissen Naturerscheinungen. Die Divination (das Geschäft der ritterlichen Priesterkaste) veranlaßte eine tägliche Beobachtung der meteorologischen Prozesse des

Luftkreises. Die Blitzschauer (Fulguratoren) beschäftigten sich mit Erforschung der Richtung der Blitze, dem „Herabziehen“ und dem „Abwenden“ derselben.[27] Sie unterschieden sorgfältig Blitze aus der hohen Wolkenregion, von denen, welche Saturn, ein Erdgott,[28] von unten aufsteigen läßt und die man saturnische Erdblitze nannte, ein Unterschied, welchen die neuere Physik wieder einer besonderen Aufmerksamkeit gewürdigt hat. So entstanden offizielle Verzeichnisse täglicher Gewitterbeobachtungen. Auch die von den Tuskern geübte Kunst des Wasserspürens (aquaelicium) und Quellen-Hervorlockens setzte bei den Aquilegen eine aufmerksame Erforschung natürlicher Merkmale der Schichtung des Gesteins und der Unebenheiten des Bodens voraus. Diodor preist deshalb die Tusker als forschende Naturkundige. Wir wollen zu diesem Lobe hinzusetzen, daß die vornehme und mächtige Priesterkaste von Tarquinii das seltene Beispiel einer Begünstigung des physikalischen Wissens dargeboten hat.

Wir haben, ehe wir zu den Hellenen, zu dem hochbegabten Stamme übergehen, in dessen Kultur die unserige am tiefsten wurzelt, und aus dessen Ueberlieferungen wir einen wichtigen Teil aller früheren Völkerkunde und Weltansicht schöpfen, die alten Sitze der Menschenbildung in Aegypten, Phönizien und Etrurien genannt. Wir haben das Becken des Mittelmeeres in seiner eigentümlichen Gestaltung und Weltstellung, in dem Einfluß dieser Verhältnisse auf den Handelsverkehr mit der Westküste von Afrika, mit dem hohen Norden, mit dem Arabisch-Indischen Meere betrachtet. An keinem Punkte der Erde ist mehr Wechsel der Macht und unter geistigem Einfluß mehr Wechsel eines bewegten Lebens gewesen. Die Bewegung hat sich durch Griechen und Römer, besonders seitdem letztere die phönizisch-karthagische Macht gebrochen, weit und dauernd fortgepflanzt. Dazu ist das, was wir den Anfang der Geschichte nennen, nur das Selbstbewußtsein späterer Generationen. Es ist ein Vorzug unserer Zeit, daß durch glänzende Fortschritte in der allgemeinen und vergleichenden Sprachkunde, durch das sorgfältigere Aufsuchen der Monumente und die sicherere Deutung derselben sich der Blick des Geschichtsforschers täglich erweitert, daß schichtweise sich ein höheres Altertum unseren Augen zu offenbaren beginnt. Neben den Kulturvölkern des Mittelmeeres, die wir oben angeführt, zeigen noch manche andere Stämme Spuren alter Bildung;

in Vorderasien die Phrygier und Lykier, im äußersten Westen die Turduler und Turdetaner.[29] Von diesen sagt Strabo: „Sie sind die gebildetsten aller Iberer, bedienen sich der Schreibekunst und haben Schriftbücher alter Denkzeit, auch Gedichte und Gesetze in Versmaß, denen sie ein Alter von sechstausend Jahren beilegen.“ Ich habe bei diesem einzelnen Beispiele verweilt, um daran zu erinnern, wie vieles von einer alten Kultur selbst bei europäischen Nationen für uns spurlos verschwunden ist, wie die Geschichte der frühesten Weltanschauung auf einen engen Kreis beschränkt bleibt.

Ueber den 48. Breitengrad hinaus, nördlich vom Asowschen und Kaspischen Meere, zwischen dem Don, der nahen Wolga und dem Jaik, wo dieser dem goldreichen südlichen Ural entquillt, sind Europa und Asien durch flache Steppenländer wie ineinander verflossen. Auch betrachtet Herodot wie schon Pherecydes von Syros das ganze nördliche skythische Asien (Sibirien) als zum sarmatischen Europa gehörig, ja als Europa selbst. Gegen Süden ist unser Erdteil von Asien scharf getrennt; aber die weit vorgestreckte kleinasiatische Halbinsel wie der formreiche Archipelagus des Aegäischen Meeres (gleichsam eine Völkerbrücke zwischen zwei Weltteilen) haben den Menschenstämmen, den Sprachen und der Gesittung leichten Uebergang gewährt. Vorderasien ist seit der frühesten Zeit die große Heerstraße von Osten her einwandernder Völker gewesen, wie der Nordwesten von Hellas die Heerstraße vordringender illyrischer Stämme war. Die ägäische Inselwelt, welche teilweise nacheinander phönizischer, persischer und griechischer Herrschaft unterlag, war das vermittelnde Glied zwischen dem Griechentum und dem fernen Orient.

Als das phrygische Reich dem lydischen und dieses dem Perserreiche einverleibt wurde, erweiterte der Kontakt den Ideenkreis der asiatischen und europäischen Griechen. Die persische Weltherrschaft erstreckte sich durch die kriegerischen Unternehmungen des Kambyses und Darius Hystaspes von Cyrene und dem Nil bis in die Fruchtländer des Euphrats und des Indus. Ein Grieche, Skylax von Karyanda, wurde gebraucht, den Lauf des Indus von dem damaligen Gebiete von Kaschmir (Kaspapyrus) bis zu seiner Mündung zu erforschen. Der Verkehr der Griechen mit Aegypten (mit Naukratis und dem pelusischen Nilarme) war schon lebhaft vor der persischen Eroberung, er war es unter Psammitich und Amasis. Die hier geschilderten Verhältnisse entzogen viele

Griechen dem heimischen Boden, nicht etwa bloß bei Stiftung von fernen Kolonieen, deren wir später erwähnen werden, sondern um als Söldner den Kern fremder Heere zu bilden, in Karthago, Aegypten, Babylon, Persien und dem baktrischen Oxuslande.

Ein tieferer Blick in die Individualität und volkstümliche Gestaltung der verschiedenen griechischen Stämme hat gezeigt, daß, wenn bei den Doriern und teilweise bei den Aeoliern eine ernste, fast innungsartige Abgeschlossenheit herrscht, dem heiteren ionischen Stamme dagegen ein durch Forschbegier und Thatkraft unaufhaltsam angeregtes, nach innen und außen bewegtes Leben zuzuschreiben ist. Von objektiver Sinnesart geleitet, durch Dichtung und Kunst phantasiereich verschönert, hat das ionische Leben überall, wo es in den Pflanzstätten verbreitet war, die wohlthätigen Keime fortschreitender Bildung ausgestreut.

War dem Charakter der griechischen Landschaft der eigentümliche Reiz einer innigen Verschmelzung des Festen und Flüssigen gegeben, so mußte die Gliederung der Länderform, welche diese Verschmelzung begründet, auch früh die Griechen zu Schiffahrt, zu thätigem Handelsverkehr und zu der Berührung mit Fremden anreizen. Auf die Seeherrschaft der Kreter und Rhodier folgten die, freilich anfangs auf Menschenraub und Plünderung gerichteten Expeditionen der Samier, Phokäer, Taphier und Thesproten. Die Hesiodische Abneigung gegen das Seeleben bezeugt nur eine individuelle Ansicht oder die schüchterne Unkunde in der Nautik bei anfangender Gesittung im Festlande von Hellas. Dagegen haben die ältesten Sagengeschichten und Mythen Bezug auf weite Wanderungen, auf eine weite Schiffahrt, eben als erfreute sich die jugendliche Phantasie des Menschengeschlechts an dem Kontraste zwischen den idealen Schöpfungen und einer beschränkten Wirklichkeit; so die Züge des Dionysus und Herkules (Melkarth im Tempel zu Gadeira), die Wanderung der Io, des oft wieder entstandenen Aristeas, des hyperboreischen Wundermannes Abaris, in dessen leitendem Pfeile[30] man einen Kompaß zu erkennen gewähnt hat. In solchen Wanderungen spiegeln sich gegenseitig Begebenheiten und alte Weltansichten; ja die fortschreitende Veränderlichkeit der letzteren wirkt auf das Mythisch-Geschichtliche zurück. In den Irrfahrten der von Troja zurückkehrenden Helden ließ Aristonikus den Menelaus selbst Afrika mehr denn 500 Jahre vor Neku umschiffen und von Gadeira nach Indien segeln.

In der Periode, die wir hier behandeln, in dem Griechentum vor dem macedonischen Feldzuge nach Asien, gibt es drei Begebenheiten, welche einen vorzüglichen Einfluß auf den erweiterten Gesichtskreis hellenischer Weltanschauung gehabt haben. Diese Begebenheiten sind die Versuche aus dem Becken des Mittelmeeres gegen Osten und Westen vorzudringen, und die Gründung zahlreicher Kolonieen von der Herkulesstraße bis zum nordöstlichen Pontus, Kolonieen, welche ihrer politischen Verfassung nach vielgestalteter und den Fortschritten geistiger Bildung günstiger waren als die der Phönizier und der Karthager im Aegäischen Meere, in Sizilien, Iberien, an der Nord- und Westküste von Afrika.

Das Vordringen gegen Osten ungefähr zwölf Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung, 150 Jahre nach Ramses Miamen (Sesostris) wird, als geschichtliche Begebenheit betrachtet, der Zug der Argonauten nach Kolchis genannt. Die wirkliche, aber mythisch eingekleidete, d. h. in der Darstellung mit Idealem, innerlich Erzeugtem gemischte Begebenheit ist ihrem einfachen Sinne nach die Erfüllung eines nationalen Bestrebens, den unwirtbaren Pontus zu eröffnen. Die Prometheussage und die Entfesselung des feuerzündenden Titanen am Kaukasus auf der östlichen Wanderung des Herkules, das Aufsteigen der Io aus dem Thal des Hybrites[31] nach dem Kaukasus, die Mythe von Phrixus und Helle bezeichnen alle dieselbe Richtung des Weges, die Bestrebung, in den euxinischen Pontus vorzudringen, in welchen früh schon sich phönizische Schiffer gewagt hatten.

Vor der dorischen und äolischen Wanderung war das böotische Orchomenos, nahe dem nördlichsten Ende des Sees Kopais, ein durch Handelsverkehr reicher Seestaat der Minyer. Die Argofahrt aber begann in Jolkos, dem Hauptsitz der thessalischen Minyer am Pagasetischen Meerbusen. Zu verschiedenen Zeiten mannigfach umgestaltet, hat sich das Lokal der Sage, als Ziel und Endpunkt des Unternehmens,[32] statt des unbestimmten Fernlandes Aea, an die Mündung des Phasis (Rion) und an Kolchis, einen Sitz älterer Kultur, gebunden. Die Seefahrten der Milesier und ihre zahlreichen Pflanzstädte am Pontus verschafften eine genauere Kenntnis von der Ost- und Nordgrenze des Meeres. Sie gaben dem geographischen Teile der Mythe bestimmtere Umrisse. Eine wichtige Reihe neuer Ansichten bot sich gleichzeitig dar. Von dem nahen Kaspischen Meere kannte man lange nur das west-

liche Gestade, noch Hecatäus hält dies westliche Gestade für das des kreisenden Oestlichen Weltmeeres selbst. Erst der ehrwürdige Vater der Geschichte lehrte (was nach ihm sechs Jahrhunderte lang, bis Ptolemäus, wiederum bestritten ward), daß das Kaspische Meer ein von allen Seiten geschlossenes Becken sei.

Auch der Völkerkunde ward in dem nordöstlichen Winkel des Schwarzen Meeres ein weites Feld eröffnet. Man erstaunte über die Vielzüngigkeit der Stämme,[33] und das Bedürfnis geschickter Dolmetscher (der ersten Hilfsmittel und roher Werkzeuge vergleichender Sprachkunde) wurde hier lebhaft gefühlt. Tauschhandel leitete von dem, übermäßig groß geglaubten, Mäotischen Busen durch die Steppe, in welcher jetzt die mittlere Kirgisenhorde weidet, durch eine Kette skythisch-skolotischer Völkerschaften (ich halte sie für indogermanischen[34] Ursprungs), von den Argippäern und Issedonen zu den goldreichen Arimaspen an dem nördlichen Abfall des Altai. Hier ist das alte Reich der Greife, der Sitz des meteorologischen Mythus[35] der Hyperboreer, welcher mit Herkules weit nach Westen gewandert ist.

Man darf vermuten, daß der oben bezeichnete, in unseren Tagen durch die sibirischen Goldwäschen wieder so berühmt gewordene Teil des nördlichen Asiens, wie das viele bei den Massageten (von gotischem Stamme) zu Herodots Zeiten angehäufte Gold, eine durch den Verkehr mit dem Pontus eröffnete wichtige Quelle des Reichtums und des Luxus für die Hellenen geworden ist. Ich setze diese Quelle zwischen den 53. und 55. Breitengrad. Die Region des Goldsandes aber, von welcher die im Mahabharata und in des Megasthenes Fragmenten genannten Daradas (Darder oder Derder) den Reisenden Nachricht gaben und an welche wegen des zufälligen Doppelsinnes von Tiernamen[36] die oft wiederholte Fabel der Riesenameisen geknüpft worden ist, gehört südlicheren Breiten von 35° oder 37° zu. Sie fällt nach zweierlei Kombinationen, entweder in das tibetische Hochland östlich von der Bolorkette zwischen den Himalaya und Kuen-lün, westlich von Iskardo, oder nördlich vom Kuen-lün gegen die Wüste Gobi hin, welche der immer so genau beobachtende chinesische Reisende Hiuen-thsang (aus dem Anfang des 7. Jahrhunderts unserer Zeitrechnung) ebenfalls als goldreich beschreibt. Wie viel zugänglicher mußte dem Verkehr der milesischen Kolonieen an der nordöstlichen Küste des Pontus der nördliche Gold-

reichtum der Arimaspen und Massageten sein! Es schien mir geeignet, in der Geschichte der Weltanschauung hier alles das zu berühren, was als eine wichtige, spät noch wirkende Folge der Eröffnung des Pontus und des ersten Vordringens der Griechen nach Osten betrachtet werden darf.

Die große alles umgestaltende Begebenheit der dorischen Wanderung und der Rückkehr der Herakliden in den Peloponnes fällt ungefähr anderthalb Jahrhunderte nach der halb mythischen Argonautenfahrt, d. h. nach der Eröffnung des Pontus für die griechische Schiffahrt und den Handelsverkehr. Diese Wanderung hat gleichzeitig mit der Gründung neuer Staaten und neuer Verfassungen den ersten Anlaß zu dem System der Anlegung von Pflanzstädten gegeben, einem Kolonialsystem, das eine wichtige Lebensperiode des hellenischen Volkes bezeichnet und am einflußreichsten für die auf intellektuelle Kultur gegründete Erweiterung der Weltansicht geworden ist. Die engere Verkettung von Europa und Asien ist recht eigentlich durch Ausführung von Kolonieen begründet worden. Es bildeten dieselben eine Kette von Sinope, Dioskurias und dem taurischen Pantikapäum an bis Saguntum und Cyrene, das von der regenlosen Thera gestiftet worden war.

Kein Volk der Alten Welt hat zahlreichere und in der Mehrzahl mächtigere Pflanzstädte dargeboten als die Hellenen. Von der Ausführung der ältesten äolischen Kolonieen, unter denen Mytilene und Smyrna glänzten, bis zu der Gründung von Syrakus, Kroton und Cyrene sind aber auch vier bis fünf Jahrhunderte verflossen. Die Inder und Malayen haben nur schwache Ansiedelungen an der Ostküste von Afrika, in Sokotora (Dioskorides) und im südlichen asiatischen Archipel versucht. Bei den Phöniziern hat sich zwar ein sehr ausgebildetes Kolonialsystem auf noch größere Räume als das griechische ausgedehnt, indem dasselbe, doch mit sehr großer Unterbrechung der Stationen, sich vom Persischen Meerbusen bis Cerne an der Westküste von Afrika erstreckte. Kein Mutterland hat je eine Kolonie geschaffen, welche in dem Grade mächtig erobernd und handelnd zugleich gewesen ist, als es Karthago war. Aber Karthago stand trotz seiner Größe in geistiger Kultur und artistischer Bildsamkeit tief unter dem, was in den griechischen Pflanzstädten so herrlich und dauernd unter den edelsten Kunstformen erblühte.

Vergessen wir nicht, daß gleichzeitig viele volkreiche griechische Städte in Kleinasien, im Aegäischen Meere, in Unter-

italien und Sizilien glänzten; daß, wie Karthago, so auch die Pflanzstädte Miletus und Massilia andere Pflanzstädte gründeten; daß Syrakus auf dem Gipfel seiner Macht gegen Athen und die Heere von Hannibal und Hamilkar kämpfte, daß Milet nach Tyrus und Karthago lange Zeit die erste Handelsstadt der Welt war. Indem sich durch die Thatkraft eines, in seinem Inneren oft erschütterten Volkes ein so reich bewegtes Leben nach außen entfaltete, wurden, bei zunehmendem Wohlstande, durch die Verpflanzung einheimischer Kultur überall neue Keime der geistigen Nationalentwickelung hervorgerufen. Das Band gemeinsamer Sprache und Heiligtümer umfaßte die fernsten Glieder. Durch diese trat das kleine hellenische Mutterland in die weiten Lebenskreise anderer Völker. Fremde Elemente wurden aufgenommen, ohne dem Griechentum etwas von seinem großen und selbständigen Charakter zu entziehen. Der Einfluß eines Kontakts mit dem Orient und, über hundert Jahre vor dem Einfall des Kambyses, mit dem noch nicht persisch gewordenen Aegypten war ohnedies seiner Natur nach dauernder als der Einfluß so viel bestrittener, in tiefes Dunkel gehüllter Niederlässungen des Cekrops aus Sais, des Kadmus aus Phönizien und des Danaus aus Chemmis.

Was die griechischen Kolonieen von allen anderen, besonders von den starren phönizischen, unterschied und in den ganzen Organismus ihres Gemeinwesens eingriff, entsprang aus der Individualität und Verschiedenheit der Stämme, in welche die Nation sich teilte. Es war in den Kolonieen wie im ganzen Hellenismus ein Gemisch von bindenden und trennenden Kräften. Diese Gegensätze erzeugten Mannigfaltigkeit in der Ideenrichtung und den Gefühlen, Verschiedenheiten in Dichtungsweise und melischer Kunst; sie erzeugten überall die reiche Lebensfülle, in welcher sich das scheinbar Feindliche, nach höherer Weltordnung, zu mildernder Eintracht löste.

Waren auch Milet, Ephesus und Kolophon ionisch, Cos, Rhodus und Halikarnaß dorisch, Croton und Sybaris achäisch, so übte doch mitten in dieser Vielseitigkeit der Kultur, ja da, wo in Unteritalien Pflanzstädte verschiedener Volksstämme nebeneinander lagen, die Macht des begeisterten, tiefempfundenen Wortes ihren allvermittelnden Zauber aus. Bei fest gewurzelten Kontrasten in den Sitten und in den Staatsverfassungen, bei dem wechselnden Schwanken der letzteren erhielt sich das Griechentum ungeteilt. Ein weites, durch

die einzelnen Stämme errungenes Reich der Ideen und Kunsttypen wurde als das Eigentum der gesamten Nation betrachtet.

Es bleibt mir übrig, in diesem Abschnitt noch des dritten Punktes zu erwähnen, den wir oben als vorzüglich einflußreich auf die Geschichte der Weltansichten neben der Eröffnung des Pontus und der Stiftung der Kolonieen am Rande des inneren Meerbeckens bezeichnet haben. Die Gründung von Tartessus und Gades, wo ein Tempel dem wandernden Gotte Melkarth (einem Sohne des Baal) geheiligt war, die Pflanzstadt Utika, älter als Karthago, erinnern daran, daß die Phönizier schon viele Jahrhunderte lang durch den freien Ozean schifften, als den Hellenen noch die Straße, welche Pindar[37] die Gadeirische Pforte nennt, verschlossen war. So wie die Milesier in Osten durch den geöffneten Pontus[38] Verbindungen stifteten, durch welche der Landhandel mit dem europäischen und asiatischen Norden und in viel späteren Zeiten mit dem Oxus und Indus belebt wurde, so suchten unter den Hellenen die Samier und Phokäer[39] zuerst aus dem Becken des Mittelmeeres gegen Westen vorzudringen.

Coläus von Samos wollte nach Aegypten schiffen, wo zu dieser Zeit der vielleicht nur erneuerte Verkehr mit den Griechen unter Psammitichus begonnen hatte. Er wurde durch Oststürme nach der Insel Platea und von da (Herodot fügt bedeutsam hinzu: „nicht ohne göttliche Schickung") durch die Meerenge in den Ozean getrieben. Nicht bloß der Zufall eines unerwarteten Handelsgewinstes in dem iberischen Tartessus, sondern die räumliche Entdeckung, der Eintritt in eine unbekannte, nur mythisch geahnte Welt gab der Begebenheit Größe und Ruf, so weit im Mittelmeer die griechische Zunge verständlich war. Hier, jenseits der Säulen des Herkules (früher Säulen des Briareus, des Aegäon und Kronos genannt), an dem westlichen Erdrande, auf dem Wege zum Elysium und zu den Hesperiden, sah man zuerst die Urwasser des kreisenden Okeanos,[40] in welchem damals noch der Ursprung aller Flüsse gesucht ward.

Am Phasis war der Schiffer wieder an eine den Pontus begrenzende Küste gelangt, jenseits deren er sich einen Sonnenteich fabeln durfte; südlich von Gadeira und Tartessus ruhte frei der Blick auf dem Unbegrenzten. Dieser Umstand hat anderthalb Jahrtausende lang der Pforte des inneren Meeres eine eigene Wichtigkeit gegeben. Immerfort nach dem Jenseitigen strebend, haben seefahrende Völker, haben

hintereinander Phönizier, Hellenen, Araber, Katalanen, Majorkaner, Franzosen aus Dieppe und La Rochelle, Genueser, Venezianer, Portugiesen und Spanier Versuche gemacht in dem Atlantischen Ozeane (er galt lange für ein schlammerfülltes, seichtes, nebeliges Dunkelmeer, Mare tenebrosum) vorzudringen, bis gleichsam stationsweise jene südlichen Nationen, von den Kanarischen Inseln und den Azoren aus, endlich den neuen Kontinent erreichten, welchen aber Normannen schon früher und auf anderem Wege erreicht hatten.

Während Alexander den fernsten Osten eröffnete, leiteten schon Betrachtungen über die Gestalt der Erde den großen Stagiriten[41] auf die Idee der Nähe von Indien zu den Säulen des Herkules; ja Strabo ahnete sogar, „daß in der nördlichen Hemisphäre, vielleicht in dem Parallelkreise, welcher durch die Säulen, die Insel Rhodus und Thinä geht, zwischen den Küsten des westlichen Europas und des östlichen Asiens mehrere andere bewohnbare Ländermassen liegen könnten.“ Die Angabe einer solchen Oertlichkeit in der fortgesetzten Längenachse des Mittelmeeres hing mit einer großartigen, im Altertum sehr verbreiteten Erdansicht des Eratosthenes zusammen, nach welcher der ganze alte Kontinent in seiner weitesten Ausdehnung von Westen nach Osten, ungefähr im Parallel von 36°, eine wenig unterbrochene Hebungslinie darbietet.[42]

Aber die Expedition des Coläus von Samos bezeichnet nicht bloß eine Epoche, in welcher sich den griechischen Stämmen und den Nationen, auf die ihre Civilisation vererbt wurde, neue Aussicht zu fernen nautischen Unternehmungen entfaltete, sie erweiterte auch unmittelbar den Kreis der Ideen. Ein großes Naturphänomen, das im periodischen Anschwellen des Meeres den Verkehr der Erde mit dem Monde und der Sonne sichtbar macht, fesselte nun zuerst dauernd die Aufmerksamkeit. In den afrikanischen Syrten hatte das Phänomen den Griechen unregelmäßiger geschienen, es war ihnen sogar bisweilen gefahrbringend gewesen. Posidonius beobachtete Ebbe und Flut zu Ilipa und Gadeira, und verglich seine Beobachtungen mit dem, was ihm dort über den Einfluß des Mondes die erfahreneren Phönizier mitteilen konnten.

II.

Feldzüge der Macedonier unter Alexander dem Großen. — Umgestaltung der Weltverhältnisse. — Verschmelzung des Westens mit dem Osten. — Das Griechentum befördert die Völkervermischung vom Nil bis zum Euphrat, dem Jaxartes und Indus. — Plötzliche Erweiterung der Weltansicht durch eigene Beobachtung der Natur wie durch den Verkehr mit altkultivierten, gewerbtreibenden Völkern.

In dem Entwickelungsgange der Menschengeschichte, sofern dieselbe eine innigere Verbindung der europäischen Abendländer mit dem südwestlichen Asien, dem Nilthale und Libyen darstellt, bezeichnen die Heerzüge der Macedonier unter Alexander dem Großen, der Untergang der Perserherrschaft, der beginnende Verkehr mit Vorderindien, die Einwirkung des, 116 Jahre dauernden, griechisch-baktrischen Reiches eine der wichtigsten Epochen des gemeinsamen Völkerlebens. War die Sphäre der Entwickelung fast maßlos dem Raume nach, so gewann sie dazu noch an intensiver moralischer Größe durch das unabläſsige Streben des Eroberers nach Vermischung aller Stämme, nach einer Welteinheit unter dem begeistigenden Einflusse des Hellenismus. Die Gründung so vieler neuer Städte an Punkten, deren Auswahl höhere Zwecke andeutet, die Anordnung und Gliederung eines selbständigen Gemeinwesens zur Verwaltung dieser Städte, die zarte Schonung der Nationalgewohnheiten und des einheimischen Kultus — alles bezeugt, daß der Plan zu einem großen organischen Ganzen gelegt war. Was vielleicht ursprünglich diesem Plane nicht angehörte, hat sich, wie es immer in dem Drange vielumfassender Weltbegebenheiten der Fall ist, später aus der Natur der Verhältnisse von selbst entwickelt. Erinnert man sich nun, daß von der Schlacht am Granikus bis zu dem zerstörenden Einbruch der Saker und Tocharer in Baktrien nur 52 Olympiaden verflossen sind, so bewundert man die

Ausdauer und die zauberisch vermittelnde Macht der von Westen eingeführten hellenischen Bildung. Dem Wissen der Araber, der Neuperser und Inder beigemengt, hat diese Bildung ihre Wirksamkeit bis in das Mittelalter ausgeübt, so daß es oft zweifelhaft bleibt, was der griechischen Litteratur, was unvermischt dem Erfindungsgeiste jener asiatischen Völker ursprünglich zugehört.

Das Prinzip der Einigung und Einheit, oder vielmehr das Gefühl von dem wohlthätigen politischen Einflusse dieses Prinzipes lag, wie alle seine Staatseinrichtungen beweisen, tief in dem Gemüt des kühnen Eroberers. Selbst auf Griechenland angewandt, war es ihm von seinem großen Lehrer schon früh eingeprägt worden. In der Politik des Aristoteles lesen wir: „Den asiatischen Völkern fehlt es nicht an Thätigkeit des Geistes und Kunstgeschicklichkeit, doch mutlos leben sie in Unterwürfigkeit und Knechtschaft, während die Hellenen, kräftig und regsam, in Freiheit lebend und deshalb gut verwaltet, wären sie zu einem Staate vereinigt, alle Barbaren beherrschen könnten." So schrieb der Stagirite bei seinem zweiten Aufenthalte in Athen, ehe noch Alexander über den Granikus ging. Die Grundsätze des Lehrers, so „widernatürlich diesem auch das unumschränkte Königtum (die παμβασιλεία) erschien", haben zweifelsohne einen lebendigeren Eindruck auf den Eroberer gemacht, als die phantasiereichen Berichte des Ktesias über Indien, denen August Wilhelm von Schlegel und vor ihm schon Saint-Croix eine so große Wirkung zuschreiben.

In dem vorhergehenden Abschnitte haben wir das Meer als ein vermittelndes, völkerverbindendes Element, die durch Phönizier und Karthager, Tyrrhener und Tusker erweiterte Schiffahrt in wenigen Zügen geschildert. Wir haben gezeigt, wie, durch zahlreiche Kolonieen in ihrer Seemacht verstärkt, die Griechen gegen Osten und Westen, durch die Argonauten von Jolkos und durch den Samier Coläus, aus dem Becken des Mittelmeeres vorzudringen gestrebt; wie gegen Süden die Salomon-Hiramschen Expeditionen, in Ophirfahrten, durch das Rote Meer ferne Goldländer besuchten. Der zweite Abschnitt führt uns vorzugsweise in das Innere eines großen Kontinentes auf Wegen, die dem Landhandel und der Flußschiffahrt geöffnet werden. In den kurzen Zeitraum von zwölf Jahren fallen der Zeitfolge nach: die Feldzüge in Vorderasien und Syrien mit den Schlachten am Granikus

und in den Strandpässen von Issus, die Einnahme von Tyrus und die leichte Besitznahme Aegyptens, der babylonisch-persische Feldzug, als bei Arbela (in der Ebene von Gaugamela) die Weltherrschaft der Achämeniden vernichtet wurde, die Expedition nach Baktrien und Sogdiana zwischen dem Hindu-Khu und dem Jaxartes (Syr), endlich das kühne Vordringen in das Fünfstromland (Pentapotamia) von Vorderindien. Fast überall hat Alexander hellenische Ansiedelungen gegründet und in der ungeheuren Länderstrecke vom Ammonstempel in der libyschen Oase und von Alexandria am westlichen Nildelta bis zum nördlichen Alexandria am Jaxartes (dem jetzigen Khodschend in Fergana) griechische Sitten verbreitet.

Die Erweiterung des Ideenkreises — und dies ist der Standpunkt, aus welchem hier des Macedoniers Unternehmen und die längere Dauer des baktrischen Reiches betrachtet werden müssen — war begründet: in der Größe des Raumes, in der Verschiedenheit der Klimate von Cyropolis am Jaxartes (unter der Breite von Tiflis und Rom) bis zu dem östlichen Indusdelta bei Tira unter dem Wendekreise des Krebses. Rechnen wir dazu die wunderbar wechselnde Gestaltung des Bodens, von üppigen Fruchtländern, Wüsten und Schneebergen mannigfaltig durchzogen, die Neuheit und riesenhafte Größe der Erzeugnisse des Tier- und Pflanzenreiches, den Anblick und die geographische Verteilung ungleich gefärbter Menschenrassen, den lebendigen Kontakt mit teilweise vielbegabten, uralt kultivierten Völkern des Orients, mit ihren religiösen Mythen, ihren Philosophemen, ihrem astronomischen Wissen und ihren sterndeutenden Phantasieen. In keiner anderen Zeitepoche (die, achtzehn und ein halbes Jahrhundert später erfolgende Begebenheit der Entdeckung und Aufschließung des tropischen Amerikas ausgenommen) ist auf einmal einem Teile des Menschengeschlechtes eine reichere Fülle neuer Naturansichten, ein größeres Material zur Begründung der physischen Erdkenntnis und des vergleichenden ethnologischen Studiums dargeboten worden. Für die Lebhaftigkeit des Eindruckes, welchen eine solche Bereicherung der Ansichten hervorgebracht, zeugt die ganze abendländische Litteratur; es zeugen selbst dafür, wie bei allem, was unsere Einbildungskraft in Beschreibung erhabener Naturszenen anspricht, die Zweifel, welche bei den griechischen und in der Folge bei den römischen Schriftstellern die Berichte des Megasthenes, Nearchus, Aristobulus und anderer Begleiter Alexanders erregt

haben. Diese Berichterstatter, der Färbung und dem Einfluß ihres Zeitalters unterworfen, Thatsachen und individuelle Meinungen eng miteinander verwebend, haben das wechselnde Schicksal aller Reisenden, die Oszillation zwischen anfänglichem bitteren Tadel und später mildernder Rechtfertigung erfahren. Die letztere ist in unseren Tagen um so häufiger eingetreten, als tiefes Sprachstudium des Sanskrit, als allgemeinere Kenntnis einheimischer geographischer Namen, als baktrische Münzen in den Topen aufgefunden, und vor allem eine lebendige Ansicht des Landes und seiner organischen Erzeugnisse der Kritik Elemente verschafft haben, die dem vielverdammenden Eratosthenes, dem Strabo und Plinius bei ihrem so einseitigen Wissen unbekannt blieben.[43]

Wenn man nach Unterschieden der Längengrade die Erstreckung des ganzen Mittelmeeres mit der Entfernung von Westen nach Osten vergleicht, welche Kleinasien von den Ufern des Hyphasis (Beas), von den Altären der Rückkehr trennt, so erkennt man, daß die Erdkunde der Hellenen in wenigen Jahren um das Zweifache vermehrt wurde. Um nun näher zu bezeichnen, was ich ein, durch Alexanders Heerzüge und Städtegründung so reichlich vermehrtes Material der physischen Geographie und Naturkunde genannt habe, erinnere ich zuerst an die neu eingesammelten Erfahrungen über die besondere Gestaltung der Erdoberfläche. In den durchzogenen Ländern kontrastieren Tiefländer (pflanzenleere Wüsten oder Salzsteppen, wie nördlich von der Asferahkette, einer Fortsetzung des Thian-schan, und vier große angebaute Stromgebiete: des Euphrat, Indus, Oxus und Jaxartes) mit Schneegebirgen von fast 19000 Fuß (6170 m) Höhe. Der Hindu-Khu oder indische Kaukasus der Macedonier, eine Fortsetzung des nordtibetischen Kuen-lün, westlich von der durchsetzenden Meridiankette des Bolor, ist in seiner Erstreckung gegen Herat hin in zwei große, das Kafiristan begrenzende Ketten geteilt;[44] die südlichere dieser Ketten ist die mächtigere. Alexander gelangte durch das noch 8000 Fuß (2600 m) hohe Plateau von Bamian, in dem man die Höhle des Prometheus zu sehen wähnte, auf den Kamm des Kohibaba, um über Kabura, längs dem Choes, etwas nördlich vom jetzigen Attok, über den Indus zu setzen. Vergleichung des niedrigeren Taurus, an den die Griechen gewöhnt waren, mit dem ewigen Schnee des Hindu-Khu, welcher bei Bamian nach Burnes erst in 12200 Fuß (4540 m) Höhe beginnt,

muß Veranlassung gegeben haben, hier in einem kolossaleren Maßstabe das Uebereinanderliegen der Klimate und Pflanzenzonen zu erkennen. In regsamen Gemütern wirkt bleibend und tiefer, was die elementare Natur dem Menschen unmittelbar vor den Sinnen entfaltet. Strabo beschreibt anschaulich den Uebergang über das Bergland der Paropamisaden, wo das Heer mit Mühe sich durch den Schnee einen Weg bahnte und wo alle Baumvegetation aufhört.[45]

Was von indischen Erzeugnissen und Kunstprodukten durch ältere Handelsverbindungen oder aus den Berichten des Ktesias von Knidus, der 17 Jahre lang als Leibarzt des Artaxerxes Mnemon am persischen Hoflager lebte, unvollkommen, ja fast nur dem Namen nach gekannt war, davon wurde jetzt in dem Abendlande durch die macedonischen Ansiedelungen eine sicherere Kunde verbreitet. Es gehören dahin: die bewässerten Reisfelder, von deren Kultur Aristobulus besondere Nachricht gegeben; die Baumwollenstaude, wie die feinen Gewebe und das Papier, zu welchen jene Staude den Stoff lieferte; Gewürze und Opium; Wein aus Reis und aus dem Saft der Palme, deren Sanskritname tala uns bei Arrian erhalten ist;[46] Zucker aus Zuckerrohr,[47] freilich oft in griechischen und römischen Schriftstellern mit dem Tabaschir des Bambusrohres verwechselt; Wolle von großen Bombaxbäumen, Shawls aus tibetischer Ziegenwolle; seidene (serische) Gewebe;[48] Oel aus weißem Sesamum (sanskr. tila), Rosenöl und andere Wohlgerüche; Lack (sanskr. lâkschâ, in der Vulgärsprache lakkha);[49] und endlich der gehärtete indische Wetzstahl.

Neben der materiellen Kenntnis dieser Produkte, welche bald ein Gegenstand des großen Welthandels wurden und von welchen die Seleuciden mehrere nach Arabien verpflanzten, verschaffte der Anblick einer so reich geschmückten subtropischen Natur den Hellenen noch geistige Genüsse anderer Art. Große und nie gesehene Tier- und Pflanzengestalten erfüllten die Einbildungskraft mit anregenden Bildern. Schriftsteller, deren nüchtern-wissenschaftliche Schreibart sonst aller Begeisterung fremd bleibt, werden dichterisch, wenn sie beschreiben die Sitten der Elefanten; die „Höhe der Bäume, deren Gipfel mit einem Pfeile nicht erreicht werden kann, deren Blätter größer als die Schilde des Fußvolks sind“; die Bambusa, ein leichtgefiedertes, baumartiges Gras, „dessen einzelne Knoten (internodia) als vielruderige Kähne dienen“; den durch seine Zweige wurzelnden indischen Feigenbaum, dessen Stamm bis 28 Fuß

(9,10 m) Durchmesser erreicht und der, wie Onesikritus sehr naturwahr sich ausdrückt, „ein Laubdach bildet gleich einem vielsäuligen Zelte". Der hohen baumartigen Farne, nach meinem Gefühl des größten Schmuckes der Tropenländer, erwähnen indes Alexanders Gefährten nie, wohl aber der herrlichen, fächerartigen Schirmpalmen wie des zarten, ewig frischen Grüns angepflanzter Pisanggebüsche.[50]

Die Kunde eines großen Teils des Erdbodens wurde nun erst wahrhaft eröffnet. Die Welt der Objekte trat mit überwiegender Gewalt dem subjektiven Schaffen gegenüber, und indem, durch Alexanders Eroberungen, griechische Sprache und Litteratur sich fruchtbringend verbreiteten, waren gleichzeitig die wissenschaftliche Beobachtung und die systematische Bearbeitung des gesamten Wissens durch Aristoteles' Lehre und Vorbild dem Geiste klar geworden. Wir bezeichnen hier ein glückliches Zusammentreffen günstiger Verhältnisse; denn gerade in der Epoche, in der sich plötzlich ein so ungeheurer Vorrat von neuem Stoffe der menschlichen Erkenntnis darbot, war durch die Richtung, welche der Stagirite gleichzeitig dem empirischen Forschen nach Thatsachen im Gebiete der Natur, der Versenkung in alle Tiefen der Spekulation und der Ausbildung einer alles scharf umgrenzenden wissenschaftlichen Sprache gegeben hatte, die geistige Verarbeitung des Stoffes erleichtert und vervielfältigt worden. So bleibt Aristoteles, wie Dante sich schön ausdrückt, auf Jahrtausende noch: il maestro di color che sanno.

Der Glaube an eine unmittelbare Bereicherung des aristotelischen zoologischen Wissens durch die Heerzüge des Macedoniers ist jedoch durch ernste neuere Untersuchungen, wo nicht gänzlich verschwunden, doch wenigstens sehr schwankend geworden. Die elende Kompilation eines Lebens des Stagiriten, welche lange dem Ammonius, Sohn des Hermias, zugeschrieben ward, hatte unter vielen historischen Irrtümern auch den verbreitet, daß der Philosoph seinen Zögling wenigstens bis an die Ufer des Nils begleitet habe.[51] Das große Werk über die Tiere scheint um sehr weniges neuer als die Meteorologica, und diese fallen nach inneren Kennzeichen[52] in die 106., am spätesten in die 111. Olympiade, also entweder vierzehn Jahre früher, als Aristoteles an den Hof des Philippus kam, oder auf das höchste drei Jahre vor dem Uebergange über den Granikus. Gegen diese Ansicht einer frühen Vollendung der neun Bücher aristotelischer Tiergeschichte werden

nun freilich einzelne Angaben als widerstreitend angeführt. Dahin gehört die genaue Kenntnis, welche Aristoteles von dem Elefanten, dem bärtigen Pferdhirsche (hippelaphos), dem baktrischen zweibuckligen Kamele, dem Hippardion, das man für den Jagdtiger (Guepard) hält, und von dem indischen Büffel zu haben scheint, welcher letzte erst zur Zeit der Kreuzzüge in Europa eingeführt wurde. Es ist aber zu bemerken, daß gerade der Geburtsort jenes merkwürdig großen Hirsches mit der Pferdemähne, den Diard und Duvaucel aus dem östlichen Indien an Cuvier geschickt haben und welchem dieser sogar den Namen Cervus Aristotelis gegeben hat, nach des Stagiriten eigener Angabe nicht die von Alexander durchzogene indische Pentapotamia ist, sondern Arachosien, eine Landschaft westlich von Kandahar, die mit Gedrosien eine altpersische Satrapie ausmachte.[53] Sollten nicht die der Mehrzahl nach so kurzen Nachrichten über die Gestalt und die Sitten der obengenannten Tiere dem Aristoteles, ganz unabhängig von dem macedonischen Heerzuge, aus Persien und dem weltverkehrenden Babylon überliefert worden sein? Bei gänzlicher Unbekanntschaft mit der Bereitung des Alkohols[54] konnten ohnedies nur Felle und Knochen, nicht aber weiche, der Zergliederung fähige Teile, aus dem fernen Asien nach Griechenland geschickt werden. So wahrscheinlich es übrigens auch ist, daß Aristoteles zur Förderung seiner physikalischen und naturbeschreibenden Studien, zur Herbeischaffung eines ungeheuren zoologischen Materials aus dem gesamten Griechenland und aus den griechischen Meeren, ja zur Gründung der für seine Zeit einzigen Büchersammlung, die an Theophrast und später an Neleus von Skepsis überging, von Philippus und Alexander die freigebigste Unterstützung erhalten habe, so sind doch wohl die Geschenke von achthundert Talenten und die „Beköstigung so vieler tausend Sammler, Aufseher von Fischteichen und Vogelhüter" nur für späte Uebertreibungen[55] und mißverstandene Traditionen des Plinius, Athenäus und Aelian zu halten.

Die macedonische Expedition, welche einen großen und schönen Teil der Erde dem Einflusse eines einzigen und dazu eines so hochgebildeten Volkes eröffnete, kann demnach im eigentlichsten Sinne des Wortes als eine wissenschaftliche Expedition betrachtet werden, ja, als die erste, in der ein Eroberer sich mit Gelehrten aus allen Fächern des Wissens: mit Naturforschern, Landmessern, Geschichtschreibern, Philo-

sophen und Künstlern, umgeben hatte. Aristoteles wirkte aber nicht bloß durch das, was er selbst hervorgebracht, er wirkte auch durch die geistreichen Männer seiner Schule, welche den Feldzug begleiteten. Unter diesen glänzte vor allen des Stagiriten naher Verwandter, Kallisthenes aus Olynth, der schon vor dem Heerzuge botanische Werke und eine feine anatomische Untersuchung über das Gesichtsorgan geliefert hatte. Durch die ernste Strenge seiner Sitten und die ungemessene Freiheit seiner Rede ward er dem schon von seiner edeln und hohen Sinnesart herabgesunkenen Fürsten wie dessen Schmeichlern verhaßt. Kallisthenes zog unerschrocken die Freiheit dem Leben vor, und als man ihn zu Baktra in die Verschwörung des Hermolaus und der Edelknaben schuldlos verwickelte, ward er die unglückliche Veranlassung zu der Erbitterung Alexanders gegen seinen früheren Lehrer. Theophrast, des Olynthiers gemütlicher Freund und Mitschüler, hatte den Biedersinn, ihn nach seinem Sturze öffentlich zu verteidigen; von Aristoteles wissen wir nur, daß er ihn vor seiner Abreise zur Vorsicht gemahnt und, durch den langen Aufenthalt bei Philipp von Macedonien, des Hoflebens, wie es scheint, sehr kundig, ihm geraten habe: „mit dem König so wenig als möglich und wenn es sein müßte, immer beifällig zu reden“.[56]

Von auserwählten Männern aus der Schule des Stagiriten unterstützt, hatte Kallisthenes, als ein schon in Griechenland mit der Natur vertrauter Philosoph, in den neu aufgeschlossenen weiteren Erdkreisen die Forschungen seiner Mitarbeiter zu höheren Ansichten geleitet. Nicht die Pflanzenfülle und das mächtige Tierreich, nicht die Gestaltung des Bodens oder die Periodizität des Anschwellens der großen Flüsse konnten allein die Aufmerksamkeit fesseln; der Mensch und seine Geschlechter in ihren mannigfaltigen Abstufungen der Färbung und Gesittung mußten nach dem eigenen Ausspruche des Aristoteles als „der Mittelpunkt und Zweck der gesamten Schöpfung erscheinen, als komme der Gedanke des göttlichen Denkens hienieden erst in ihm zum Bewußtsein“. Aus dem Wenigen, was uns von den Berichten des im Altertum so getadelten Onesikritus übrig ist, ersehen wir, wie sehr man in der macedonischen Expedition, weit zum Sonnenaufgang gelangend, verwundert war, zwar die von Herodot genannten dunkelfarbigen, den Aethiopen ähnlichen, indischen Stämme, aber nicht die afrikanischen kraushaarigen Neger zu finden; man beobachtete scharf den Einfluß der Atmo-

sphäre auf Färbung, die verschiedene Wirkung der trockenen und feuchten Wärme. In der frühesten Homerischen Zeit und noch lange nach den Homeriden wurde die Abhängigkeit der Luftwärme von den Breitengraden, von den Polarabständen vollkommen verkannt; Osten und Westen bestimmten damals die ganze thermische Meteorologie der Hellenen. Die nach dem Aufgang gelegenen Erdstriche wurden für „sonnennäher, für Sonnenländer" gehalten. „Der Gott färbt in seinem Laufe mit des Rußes finsterem Glanze die Haut des Menschen und kräuselt ihm dörrend das Haar."[57]

Alexanders Heerzüge gaben zuerst Veranlassung, in einem großen Maßstabe die, besonders in Aegypten zusammenströmenden, afrikanischen Menschenrassen mit den arischen Geschlechtern jenseits des Tigris und den altindischen, sehr dunkel gefärbten, aber nicht kraushaarigen Urvölkern zu vergleichen. Die Gliederung der Menschheit in Abarten, ihre Verteilung auf dem Erdboden, mehr als Folge geschichtlicher Ereignisse als des langdauernden klimatischen Einflusses da, wo die Typen einmal festgesetzt sind, der scheinbare Widerspruch zwischen Färbung und Wohnort mußten denkende Beobachter auf das lebhafteste anregen. Noch findet sich im Inneren des großen indischen Landes ein weites Gebiet, das von sehr dunkel, fast schwarz gefärbten, von den später eingedrungenen helleren arischen Stämmen gänzlich verschiedenen Ureinwohnern bevölkert ist. Dahin gehören unter den Vindhyavölkern die Gond, die Bhil in den Waldgebirgen von Malava und Guzerat, wie die Kolh von Orissa. Der scharfsinnige Lassen hält es für wahrscheinlich, daß zu Herodots Zeit die schwarze asiatische Rasse, dessen „Aethiopier vom Aufgang der Sonne", den libyschen wohl in der Hautfarbe, aber nicht in der Beschaffenheit des Haares ähnlich, viel weiter als jetzt gegen Nordwesten verbreitet waren. Ebenso dehnten im alten ägyptischen Reiche die eigentlichen wollhaarigen, oft besiegten Negerstämme ihre Wohnsitze weit in das nördliche Nubien aus.[58]

Zu der Bereicherung des Ideenkreises, welche aus dem Anblick vieler neuen physischen Erscheinungen, wie aus dem Kontakt mit verschiedenen Volksstämmen und ihrer kontrastierenden Civilisation entsprang, gesellten sich, leider! nicht die Früchte ethnologischer Sprachvergleichung, insofern dieselbe philosophisch, abhängig von den Grundverhältnissen des Gedankens,[59] oder bloß historisch ist. Diese Art der Untersuchung war dem sogenannten klassischen Altertume fremd.

Dagegen lieferte Alexanders Expedition den Hellenen wissenschaftliche Materialien, welche den lange aufgehäuften Schätzen früher kultivierter Völker entnommen werden konnten. Ich erinnere hier vorzugsweise daran, daß mit der Kenntnis der Erde und ihrer Erzeugnisse durch die Bekanntschaft mit Babylon, nach neueren und gründlichen Untersuchungen, auch die Kenntnis des Himmels ansehnlich vermehrt wurde. Allerdings war durch die Eroberung des Cyrus der Glanz des astronomischen Priesterkollegiums in der orientalischen Weltstadt bereits tief gesunken. Die Treppenpyramide des Belus (zugleich Tempel, Grab und eine, die nächtlichen Stunden verkündende Sternwarte) war von Xerxes der Zerstörung preisgegeben; das Monument lag zur Zeit des macedonischen Heerzuges bereits in Trümmern. Aber eben weil die geschlossene Priesterkaste sich bereits aufgelöst, ja der astronomischen Schulen sich eine große Zahl[60] gebildet hatte, war es dem Kallisthenes möglich geworden (wie Simplicius behauptet, auf Rat des Aristoteles), Sternbeobachtungen aus einer sehr langen Periode von Jahren (Porphyrius sagt: für eine Periode von 1903 Jahren vor Alexanders Einzug in Babylon, Ol. 112, 2) nach Griechenland zu senden. Die ältesten chaldäischen Beobachtungen, deren das Almagest erwähnt (wahrscheinlich die ältesten, welche Ptolemäus zu seinen Zwecken tauglich fand), gehen aber freilich nur bis 721 Jahre vor unserer Zeitrechnung, d. h. bis zu dem ersten messenischen Kriege. Gewiß ist es, „daß die Chaldäer die mittleren Bewegungen des Mondes mit einer Genauigkeit kannten, welche die griechischen Astronomen veranlaßte, sich derselben zur Begründung der Mondstheorie zu bedienen.“[61] Auch ihre Planetenbeobachtungen, zu denen sie eine uralte Liebe der Astrologie anregte, scheinen sie zur wirklichen Konstruktion astronomischer Tafeln benutzt zu haben.

Wie viel von den frühesten pythagoreischen Ansichten über die wahre Beschaffenheit des Himmelsgebäudes, über den Planetenlauf und die nach Apollonius Mindius in langer geregelter Bahn wiederkehrenden Kometen den Chaldäern zugehört, ist hier nicht der Ort zu entwickeln. Strabo nennt den „Mathematiker Seleucus“ einen Babylonier und unterscheidet ihn so von dem Erythräer, der die Meeresflut maß. Es genügt zu bemerken, daß auch der griechische Tierkreis höchst wahrscheinlich „von der Dodekatemoria der Chaldäer entlehnt ist, und daß derselbe nach Letronnes wichtigen Unter-

suchungen[62] nicht höher als bis zum Anfang des 6. Jahrhunderts vor unserer Zeitrechnung hinaufsteigt".

Was der Kontakt der Hellenen mit den Völkern indischen Ursprunges in der Epoche der macedonischen Heerzüge unmittelbar hervorgerufen, ist in Dunkel gehüllt. Von wissenschaftlicher Seite konnte wahrscheinlich wenig gewonnen werden, weil Alexander in dem Fünfstromlande (in dem Pantschanada), nachdem er das Reich des Porus zwischen dem zederreichen[63] Hydaspes (Jhelum) und dem Acesines (Tschinab) durchzogen, nur bis zum Hyphasis vorgedrungen war, doch bis zu dem Punkte, wo dieser Fluß bereits die Wasser des Satadru (Hesidrus bei Plinius) empfangen hat. Mißmut seiner Kriegsvölker und Besorgnis vor einem allgemeinen Aufstande in den persischen und syrischen Provinzen zwangen den Helden, der gegen Osten bis zum Ganges vordringen wollte, zur großen Katastrophe der Rückkehr. Die Länder, welche die Macedonier durchstreiften, waren der Wohnsitz wenig kultivierter Stämme. In dem Zwischenlande zwischen dem Satadru und der Yamuna (dem Indus- und Gangesgebiete) bildet ein unbedeutender Fluß, die heilige Sarasvati, eine uralte klassische Grenze zwischen den reinen, würdigen, frommen Brahmaanbetern im Osten und den unreinen, nicht in Kasten geteilten, königslosen Stämmen im Westen.[64] Demnach gelangte Alexander nicht bis zu dem eigentlichen Sitze höherer indischer Kultur. Erst Seleucus Nicator, der Gründer des großen Seleucidenreiches, drang von Babylon aus gegen den Ganges vor und knüpfte durch die mehrfachen Gesandtschaften des Megasthenes nach Pataliputra politische Verbindungen mit dem mächtigen Sandracottus (Tschandragupta).

Auf diese Weise erst entstand ein lebhafter und dauernder Kontakt mit dem civilisiertesten Teile von Madhya-Desa (dem Land der Mitte). Zwar gab es auch im Pendschab (in der Pentapotamia) einsiedlerisch lebende gelehrte Brahmanen. Wir wissen aber nicht, ob das herrliche indische Zahlensystem, in dem die wenigen Zeichen ihren Wert durch bloße Stellung (Position) erlangen, jenen Brahmanen und Gymnosophisten bekannt war, ob (wie wohl zu vermuten steht) damals schon im kultiviertesten Teile des indischen Landes der Stellenwert erfunden war. Welch eine Revolution würde die Welt in der schnelleren Entwickelung und erleichterten Anwendung mathematischer Kenntnisse erfahren haben, wenn der Alexanders Heer begleitende Brahmane Sphines

(im Heere Kalanos genannt), wenn später zu Augusts Zeiten der Brahmane Bargosa, ehe sie beide freiwillig den Scheiterhaufen zu Susa und Athen bestiegen, den Griechen das indische Zahlensystem auf eine Weise hätte mitteilen können, durch die dasselbe zu einem allgemeinen Gebrauche gelangt wäre! Die scharfsinnigen und vielumfassenden Untersuchungen von Chasles haben allerdings gelehrt, daß die sogenannte Methode des pythagorischen Abakus oder Algorismus, wie sie sich in der Geometrie des Boethius beschrieben findet, mit dem indischen Zahlensysteme des Stellenwertes fast identisch sei; aber jene Methode, lange unfruchtbar bei Griechen und Römern, hat erst im Mittelalter eine allgemeine Verbreitung gewonnen, besonders als das Nullzeichen an die Stelle des leeren Faches trat. Die wohlthätigsten Erfindungen bedürfen oft Jahrhunderte, um anerkannt und vervollständigt zu werden.

III.

Zunahme der Weltanschauung unter den Ptolemäern. — Museum im Serapeum. — Eigentümlicher Charakter der wissenschaftlichen Richtung in dieser Zeitepoche. — Encyklopädische Gelehrsamkeit. — Verallgemeinerung der Naturansichten in den Erd- und Himmelsräumen.

Nach der Auflösung des macedonischen Weltreiches, das Gebiete dreier Kontinente umfaßte, entwickelten sich, doch in sehr verschiedener Gestaltung, die Keime, welche das vermittelnde, völkerverbindende Regierungssystem des großen Macedoniers in einen fruchtbaren Boden gelegt hatte. Je mehr die nationale Abgeschlossenheit der hellenischen Denkart dahinschwand, je mehr ihre schöpferische begeisternde Kraft an Tiefe und Stärke verlor, desto gewinnreicher waren durch Belebung und Erweiterung des Völkerverkehrs, wie durch rationelle Verallgemeinerung der Naturansichten die Fortschritte in der Kenntnis des Zusammenhangs der Erscheinungen. Im syrischen Reiche, bei den Attaliden von Pergamum, unter den Seleuciden und Ptolemäern wurden sie überall und fast gleichzeitig von ausgezeichneten Herrschern begünstigt. Das griechische Aegypten hatte den Vorzug politischer Einheit; es hatte auch den einer geographischen Weltstellung, die durch den Einbruch des Arabischen Meerbusens von Bab-el-Mandeb bis Suez und Akaba (in der Erschütterungsrichtung SSO—NNW) den Verkehr auf dem Indischen Ozean dem Verkehr an den Küsten des Mittelmeers auf wenige Meilen nahe bringt.

Das Reich der Seleuciden genoß nicht diese Vorteile des Seehandels, wie sie Form und Gliederung der Ländermassen den Lagiden darboten; seine Stellung war gefährdeter, von den Zersplitterungen bedroht, welche die verschiedenartige Nationalität der Satrapieen erzeugte. Der Verkehr im Seleucidenreiche war überdies mehr ein innerer, an Stromgebiete oder an Karawanenstraßen gefesselt, die allen hindernden Naturgewalten von schneebedeckten Gebirgsketten, Hochebenen und Wüsten trotzten. Der große Warenzug, in welchem die Seide das kostbarste Produkt war, ging aus Innerasien von

der Hochebene der Serer nördlich von Uttara-Kuru, über den steinernen Turm (wahrscheinlich eine befestigte Karawanserai) südlich von den Quellen des Jaxartes nach dem Oxusthale zum Kaspischen und Schwarzen Meere. Dagegen war der Hauptverkehr des Lagidenreiches, so lebhaft auch die Flußschiffahrt auf dem Nil und die Kommunikation zwischen den Nilufern und den Kunststraßen längs dem Gestade des Roten Meeres sein mochte, doch im eigentlichsten Verstande des Wortes der Seehandel. Nach Alexanders großen Ansichten sollten, in Westen und Osten, das neugegründete ägyptische Alexandria und das uralte Babylon die beiden Hauptstädte des macedonischen Weltreichs werden; doch Babylon hat diesen Hoffnungen später nie entsprochen, und die Blüte der von Seleucus Nicator am unteren Tigris erbauten, durch Kanäle mit dem Euphrat verbundenen Seleukia trug dazu bei, den völligen Verfall von Babylon zu veranlassen.

Drei große Regenten, die ersten drei Ptolemäer, deren Regierung ein ganzes Jahrhundert ausfüllt, haben, durch ihre Liebe für die Wissenschaften, durch die glänzendsten Anstalten zur Beförderung geistiger Bildung und durch ununterbrochenes Streben nach Erweiterung des Seehandels, der Natur- und Länderkenntnis einen Zuwachs verschafft, wie derselbe bis dahin noch von keinem Volke errungen worden war. Dieser Schatz echt wissenschaftlicher Kultur ging von den in Aegypten angesiedelten Hellenen zu den Römern über. Schon unter Ptolemäus Philadelphus, kaum ein halbes Jahrhundert nach dem Tode Alexanders (selbst eher als der erste punische Krieg den aristokratischen Freistaat der Karthager erschütterte), war Alexandria der größte Handelsplatz der Welt. Ueber Alexandria ging der nächste und bequemste Weg von dem Becken des Mittelmeers nach dem südöstlichen Afrika, nach Arabien und Indien. Die Lagiden haben die Straße des Weltverkehrs, welche die Natur durch die Richtung des Arabischen Meerbusens gleichsam vorgezeichnet, mit beispiellosem Erfolge benutzt, eine Straße, die ihr Recht in vollem Maße erst dann wird wieder gelten lassen, wenn die Verwilderung des morgenländischen Lebens und die störende Eifersucht der abendländischen Mächte gleichzeitig abnehmen. Selbst als Aegypten eine römische Provinz wurde, blieb es der Sitz eines unermeßlichen Reichtums, da der wachsende Luxus von Rom unter den Cäsaren auf das Nilland zurückwirkte und die Mittel seiner Befriedigung hauptsächlich in dem Weltverkehr von Alexandria fand.

Die wichtige Erweiterung der Natur- und Länderkenntnis unter den Lagiden war gegründet auf den Karawanenhandel in dem Inneren von Afrika über Cyrene und die Oasen, auf die Eroberungen in Aethiopien und dem glücklichen Arabien unter Ptolemäus Evergetes, auf den Seehandel mit der ganzen westlichen Halbinsel Indiens vom Meerbusen von Barygaza (Guzerat und Cambay) an längs den Küsten von Kanara und Malabar (Malayavara, Gebiet von Malaya) bis zu den brahmanischen Heiligtümern des Vorgebirges Komorin (Kumari) und der großen Insel Ceylon (Lanka im Ramayana; Taprobane, ein von den Zeitgenossen Alexanders verstümmelter[65] einheimischer Name). Schon Nearchs mühevolle, fünf Monate dauernde Beschiffung der Küsten von Gedrosien und Karamanien (zwischen Pattala an der Mündung des Indus und dem Ausfluß des Euphrat) hatte wesentlich zu den Fortschritten der Nautik beigetragen.

Die Kenntnis der Monsunwinde, welche die Schiffahrt zwischen der Ostküste von Afrika und der Nord- und Westküste von Indien so wirksam begünstigen, fehlte Alexanders Gefährten nicht. Nachdem, um den Indus dem Weltverkehr zu eröffnen, der Macedonier in einer zehn Monate langen Fahrt den Fluß zwischen Nicäa am Hydaspes und Pattala untersucht hatte, eilte Nearch im Anfang des Oktobers (Ol. 113, 3) von der Mündung des Indus bei Stura abzusegeln, weil er wußte, daß seine Seefahrt bis zum Persischen Meerbusen von dem Nordost- und Ost-Monsun, längs der in einem Parallelkreise laufenden Küste, begünstigt werden würde. Die Ergründung eines so merkwürdigen lokalen Gesetzes der Windrichtung gab den Piloten später den Mut, von Ocelis an der Straße Bab-el-Mandeb geradezu durch das hohe Meer nach dem großen malabarischen Stapelplatze Muziris (südlich von Mangalor) zu schiffen, wo durch inneren Verkehr auch die Waren der östlichen Küste der indischen Halbinsel, ja selbst das Gold der fernen Chryse (Borneo?) zusammenflossen. Die Ehre, dies neue System der indischen Schiffahrt zuerst in Anwendung gebracht zu haben wird einem übrigens unbekannten Seemanne Hippalus zugeschrieben, dessen Zeitalter[66] zweifelhaft ist.

In die Geschichte der Weltanschauung gehört die Aufzählung aller Mittel, durch welche die Völker sich genähert, große Teile des Erdkreises zugänglicher geworden, die Erkenntnissphären der Menschheit erweitert worden sind. Unter

diesen Mitteln ist eines der großartigsten gewesen die materielle Eröffnung einer Wasserstraße vom Roten zum Mittelländischen Meere vermittelst des Nils. Wo zwei kaum zusammenhängende Kontinentalmassen die tiefsten maritimen Einschnitte darbieten, hatte, wenn auch nicht der große Sesostris (Ramses Miamen), welchem Aristoteles und Strabo es zuschreiben, doch Necho (Neku) die Ausgrabung eines Kanals begonnen, aber, durch priesterliche Orakelsprüche geschreckt, wiederum aufgegeben. Herodot sah und beschrieb einen vollendeten, der etwas oberhalb Bubastus in den Nil einmündete, ein Werk des Achämeniden Darius Hystaspis. Wieder in Verfall geraten, ward endlich dieser Kanal von Ptolemäus Philadelphus so vollkommen hergestellt, daß er, wenn auch nicht, trotz seiner künstlichen Schleuseneinrichtung, zu jeder Jahreszeit schiffbar, doch bis zu der Römer Herrschaft, bis Mark Aurel, vielleicht bis Septimus Severus, also über vier und ein halbes Jahrhundert, den äthiopischen, arabischen und indischen Handel belebte. Zu denselben Zwecken des Völkerverkehrs durch das Rote Meer wurde der Hafenbau in Myos Hormos und Berenice sorgsam betrieben und durch eine herrliche Kunststraße mit Koptos in Verbindung gesetzt.[67]

Allen diesen Anstalten und Unternehmungen der Lagiden, den merkantilen wie den wissenschaftlichen, lag ein unaufhaltsames Streben nach dem Ganzen und Fernen, die Idee des Anknüpfens und der vermittelnden Einigung, des Umfassens großer Massen von Verhältnissen und Anschauungen zu Grunde. Eine so fruchtbringende Richtung der hellenischen Gedankenwelt, lange im stillen vorbereitet, war durch Alexanders Heerzüge, durch seinen Versuch, den Westen mit dem Osten zu verschmelzen, zu einer großartigen Manifestation gelangt. Sie charakterisiert in ihrer Erweiterung unter den Lagiden die Epoche, deren Bild ich hier entwerfe; sie darf als ein wichtiger Fortschritt zur Erkenntnis eines Weltganzen betrachtet werden.

Insofern nun zu dieser wachsenden Erkenntnis Reichtum und Fülle der Anschauungen erforderlich sind, konnte der Verkehr Aegyptens mit fernen Ländern, konnten wissenschaftliche Untersuchungsreisen in Aethiopien auf Kosten der Regierung,[68] ferne Strauß- und Elefantenjagden,[69] Menagerieen wilder und seltener Tiere in den „Königshäusern vom Bruchium" anregend zum Studium der Naturgeschichte wirken und den Anforderungen des empirischen Wissens genügen; aber der eigen-

tümliche Charakter der ptolemäischen Epoche wie der ganzen alexandrinischen Schule, die ihre besondere Richtung bis in das 3. und 4. Jahrhundert behielt, offenbarte sich auf einem anderen Wege, minder im Selbstbeobachten des Einzelnen als in dem mühevollen Zusammenfassen des Vorhandenen, in der Anordnung, Vergleichung und geistigen Befruchtung des längst Gesammelten. Nachdem so viele Jahrhunderte hindurch, bis zum mächtigen Auftreten des Aristoteles, die Naturerscheinungen, jeder scharfen Beobachtung entzogen, in ihrer Deutung der alleinigen Herrschaft der Ideen, ja der Willkür dumpfer Ahnungen und wandelbarer Hypothesen anheimgefallen waren, offenbarte sich jetzt eine höhere Achtung für das empirische Wissen. Man untersuchte und sichtete, was man besaß. Die Naturphilosophie, minder kühn in ihren Spekulationen und phantastischen Gebilden, trat endlich der forschenden Empirie näher auf dem sicheren Wege der Induktion. Ein mühevolles Streben nach Anhäufung des Stoffes hatte eine gewisse Polymathie notwendig gemacht; und wenn auch das vielseitige Wissen in den Arbeiten ausgezeichneter Denker wohlthätige Früchte darbot, so zeigte sich dasselbe doch, bei der hingesunkenen Schöpfungskraft der Hellenen, nur zu oft von Geistlosigkeit und nüchterner Erudition begleitet. Auch haben Mangel an Pflege der Form wie an Lebendigkeit und Anmut der Diktion dazu beigetragen, die alexandrinische Gelehrsamkeit strengen Urteilen der Nachwelt auszusetzen.

Es ist diesen Blättern vorbehalten, hauptsächlich das hervorzuheben, was die Epoche der Ptolemäer durch das Zusammenwirken äußerer Verhältnisse, durch Stiftung und planmäßige Ausstattung zweier großer Anstalten (des alexandrinischen Museums und zweier Büchersammlungen im Bruchium [70] und in Rhakotis), durch die kollegialische Annäherung so vieler Gelehrten, die ein praktischer Sinn belebte, geleistet hat. Das encyklopädische Wissen erleichterte die Vergleichung des Beobachteten, die Verallgemeinerung von Naturansichten. Das große wissenschaftliche Institut, welches den ersten beiden Lagiden seinen Ursprung verdankte, hat unter vielen Vorzügen lange auch den behauptet, daß seine Mitglieder frei nach ganz verschiedenen Richtungen [71] arbeiteten und dabei doch, in einem fremden Lande angesiedelt und von vielerlei Volksstämmen umgeben, das Charakteristische hellenischer Sinnesart, hellenischen Scharfsinnes bewahrten.

Wenige Beispiele mögen, nach dem Geiste und der Form

dieser historischen Darstellung, genügen, um zu beweisen, wie in der Erd- und Himmelskunde unter dem schützenden Einfluß der Ptolemäer Erfahrung und Beobachtung sich als die wahren Quellen der Erkenntnis Geltung verschafften, wie in der Richtung des alexandrinischen Zeitalters neben dem stoffanhäufenden Sammelfleiße doch immer eine glückliche Verallgemeinerung der Ansichten sich offenbarte. Hatten auch die verschiedenen griechischen Philosophenschulen, nach Niederägypten verpflanzt, in ihrer orientalischen Ausartung zu vielen mythischen Deutungen über die Natur der Dinge Anlaß gegeben, so blieb doch im Museum den platonischen Lehren [72] als sicherste Stütze das mathematische Wissen. Die Fortschritte dieses Wissens umfaßten fast gleichzeitig reine Mathematik, Mechanik und Astronomie. In Platos hoher Achtung für mathematische Gedankenentwickelung wie in den alle Organismen umfassenden morphologischen Ansichten des Stagiriten lagen gleichsam die Keime aller späteren Fortschritte der Naturwissenschaft. Sie wurden der Leitstern, welcher den menschlichen Geist durch die Verirrungen der Schwärmerei finsterer Jahrhunderte sicher hindurchgeleitet, sie haben die gesunde wissenschaftliche Geisteskraft nicht ersterben lassen.

Der Mathematiker und Astronom Eratosthenes von Cyrene, der berühmteste in der Reihe der alexandrinischen Bibliothekare, benutzte die Schätze, welche ihm geöffnet standen, um sie zu einer systematischen Universalgeographie zu verarbeiten. Er reinigte die Erdbeschreibung von den mythischen Sagen. Selbst mit Chronologie und Geschichte beschäftigt, trennte er doch die Erdbeschreibung von den geschichtlichen Einmischungen, welche dieselbe früher nicht ohne Anmut belebten. Einen befriedigenden Ersatz lieferten mathematische Betrachtungen über die gegliederte Form und Ausdehnung der Kontinente, geognostische Vermutungen über den Zusammenhang der Bergketten, die Wirkung der Strömungen und die vormalige Wasserbedeckung von Ländern, welche jetzt noch alle Spuren des trockenen Meeresbodens an sich tragen. Der ozeanischen Schleusentheorie des Strato von Lampsakus günstig, leitete der Glaube an das einstige Anschwellen des Pontus, an den Durchbruch der Dardanellen und die dadurch veranlaßte Eröffnung der Herkulessäulen den alexandrinischen Bibliothekar auf die wichtige Untersuchung des Problems von der Gleichheit des Niveaus aller äußeren, die Kontinente umfließenden Meere. Wie glücklich er in Verallgemeinerung der

Ansichten war, bezeugt ferner seine Behauptung, daß der ganze Kontinent von Asien in dem Parallel von Rhodus (in dem Diaphragma des Dikäarchus) von einer zusammenhängenden, westöstlich streichenden Bergkette durchschnitten sei.[73]

Ein reger Wunsch nach Allgemeinheit der Ansichten, Folge der geistigen Bewegung jener Zeit, veranlaßte auch die erste (hellenische) Gradmessung zwischen Syene und Alexandrien, d. i. den Versuch des Eratosthenes, den Umfang der Erde annäherungsweise zu bestimmen. Es ist nicht das erlangte Resultat, auf unvollkommene Angaben von Bematisten gegründet, welches unser Interesse erregt; es ist das Streben, sich von dem engen Raume des heimatlichen Landes zu der Kenntnis der Größe des Erdballs zu erheben.

Ein ähnliches Streben nach Verallgemeinerung der Ansichten bezeichnet in dem Zeitalter der Ptolemäer die glänzenden Fortschritte einer wissenschaftlichen Kenntnis der Himmelsräume. Ich erinnere hier an die Bestimmungen der Fixsternörter der frühesten alexandrinischen Astronomen Aristyllus und Timochares, an Aristarch von Samos, den Zeitgenossen des Kleanthes, welcher, mit altpythagoreischen Ansichten vertraut, die räumliche Konstruktion des ganzen Weltgebäudes zu ergründen wagte, den unermeßlichen Abstand des Fixsternhimmels von unserem kleinen Planetensysteme zuerst erkannte, ja die zweifache Bewegung der Erde um ihre Achse und fortschreitend um die Centralsonne mutmaßte; an den Seleucus aus Erythrä (oder aus Babylon[74]), der ein Jahrhundert später die noch wenig Anklang findende (kopernikanische) Meinung des Samiers zu begründen suchte; an Hipparch, den Schöpfer der wissenschaftlichen Astronomie, den größten selbstbeobachtenden Astronomen des ganzen Altertums. Hipparch war unter den Griechen der eigentliche Urheber astronomischer Tafeln, der Entdecker des Vorrückens der Nachtgleichen. Seine eigenen Fixsternbeobachtungen (zu Rhodus, nicht zu Alexandria angestellt), als er sie mit denen des Timochares und Aristyllus verglichen, leiteten ihn (wahrscheinlich ohne das Auflodern eines neuen Sternes) zu dieser großen Entdeckung, auf welche eine langfortgesetzte Beobachtung des Frühaufgangs des Sirius die Aegypter allerdings sollte geführt haben können.[75]

Ein eigentümlicher Charakterzug der Hipparchischen Bestrebungen ist noch der gewesen, Erscheinungen in den Himmelsräumen zu geographischen Ortsbestimmungen zu benutzen. Eine solche Verbindung der Erd- und Himmelskunde, der Reflex der

einen auf die andere, belebte wie durch einigende Vermittelung die große Idee des Kosmos. Die Konstruktion einer neuen Weltkarte des Hipparchus, auf die des Eratosthenes begründet, beruht, wo die Anwendung astronomischer Beobachtungen möglich war, auf Mondfinsternissen und Schattenmessungen für die geographischen Längen und Breiten. Die hydraulische Uhr des Ktesibius, eine Vervollkommnung der früheren Klepsidren, konnte genauere Zeitmessungen verschaffen, während für Bestimmungen im Raume vom alten Gnomon und den Skaphen an bis zu der Erfindung von Astrolabien, von Solstitialarmillen und Diopterlinealen den alexandrinischen Astronomen allmählich bessere Winkelmesser dargeboten wurden. So gelangte stufenweise der Mensch wie durch neue Organe zu einer genaueren Kenntnis der Bewegungen im Planetensysteme. Nur die Kenntnis von der absoluten Größe, Gestaltung, Masse und physischen Beschaffenheit der Weltkörper machte jahrtausendelang keine Fortschritte.

Nicht allein mehrere selbstbeobachtende Astronomen des alexandrinischen Museums waren ausgezeichnete Geometer, das Zeitalter der Ptolemäer war überhaupt die glänzendste Epoche der Bearbeitung des mathematischen Wissens. Es erscheinen in demselben Jahrhundert Euklides, der Schöpfer der Mathematik als Wissenschaft, Apollonius von Perga und Archimedes, der Aegypten besuchte und durch Konon mit der alexandrinischen Schule zusammenhing. Der lange Weg, welcher von der sogenannten geometrischen Analysis des Plato und den Menächmeischen Dreigestalten bis zu dem Zeitalter von Kepler und Tycho, Euler und Clairaut, d'Alembert und Laplace führt, bezeichnet eine Reihe mathematischer Entdeckungen, ohne welche die Gesetze der Bewegung der Weltkörper und ihre gegenseitigen Verhältnisse in den Himmelsräumen dem Menschengeschlechte nicht offenbart worden wären. Wie das Fernrohr, ein sinnliches näherndes, raumdurchdringendes Hilfsmittel, hat die Mathematik, durch Ideenverknüpfung in jene ferne Himmelsregionen geführt, von einem Teil derselben sicheren Besitz genommen; ja bei Anwendung aller Elemente, die der Standpunkt der heutigen Astronomie gestattet, hat in unseren für Erweiterung des Wissens glücklichen Tagen das geistige Auge einen Weltkörper[76] gesehen, ihm seinen Himmelsort, seine Bahn und seine Masse angewiesen, ehe noch ein Fernrohr auf ihn gerichtet war!

IV.

Römische Weltherrschaft. — Einfluß eines großen Staatsverbandes auf die kosmischen Ansichten. — Fortschritte der Erdkunde durch Landhandel. — Strabo und Ptolemäus. — Anfänge der mathematischen Optik und des chemischen Wissens. — Versuch einer physischen Weltbeschreibung durch Plinius. — Die Entstehung des Christentums erzeugt und begünstigt das Gefühl von der Einheit des Menschengeschlechts.

Wenn man die geistigen Fortschritte der Menschheit und die allmähliche Erweiterung kosmischer Ansichten verfolgt, so tritt die Periode der römischen Weltherrschaft als einer der wichtigsten Zeitpunkte hervor. Alle die fruchtbaren Erdstriche, welche das Becken des Mittelmeers umgeben, finden wir nun zum erstenmal in einem engen Staatsverbande vereinigt. Große Ländermassen haben sich ihm besonders in Osten angeschlossen.

Es ist hier der Ort, aufs neue daran zu erinnern, wie das Bild, das ich mich bestrebe als Geschichte der Weltanschauung in allgemeinen Zügen zu entwerfen, eben durch das Auftreten eines solchen Staatsverbandes eine objektive Einheit der Darstellung empfängt. Unsere Civilisation, d. i. die geistige Entwickelung aller Völker des ganzen europäischen Kontinents, kann man als gewurzelt betrachten in der der Anwohner des Mittelländischen Meerbeckens, und zunächst in der Civilisation der Griechen und Römer. Was wir vielleicht nur zu ausschließlich klassische Litteratur nennen, erhielt diese Bezeichnung durch die Kenntnis von dem Ursprunge unseres frühesten Wissens, von der ersten Anregung zu solchen Ideenkreisen und Gefühlen, die mit der Vermenschlichung und Geisteserhebung eines Volksstammes am innigsten verwandt sind. Es wird in dieser Betrachtungsweise keineswegs für unwichtig erklärt, was dem großen Strome griechischer und römischer Kultur auf mannigfaltigen, noch nicht genugsam ergründeten

Wanderungswegen aus dem Nilthale und aus Phönizien, vom Euphrat her oder aus Indien zugeführt worden ist; aber auch diese fremdartigen Elemente verdanken wir zuerst dem Griechentume und den von Etruskern und Griechen umgebenen Römern. Wie spät erst haben die großen Denkmäler älterer Kulturvölker unmittelbar durchforscht, gedeutet, nach ihrem relativen Alter geordnet werden können! Wie spät sind Hieroglyphen und Keilschriften gelesen worden, vor denen jahrtausendelang Heerscharen und Karawanen vorbeigezogen waren, ohne etwas von ihrem Inhalte zu ahnen!

Das Becken des Mittelmeeres ist allerdings in seinen beiden vielgegliederten, nördlichen Halbinseln der Ausgangspunkt rationeller und politischer Bildung für diejenigen Nationen gewesen, welche jetzt den, wir hoffen unvergänglichen, täglich sich mehrenden Schatz wissenschaftlicher Kenntnisse und schöpferischer Kunstthätigkeiten besitzen, welche Gesittung und mit ihr erst Knechtschaft und dann unwillkürlich Freiheit über eine andere Erdhälfte verbreiten; aber es bleiben doch auch in unserer Erdhälfte, wie durch die Gunst des Schicksals wieder Einheit und Mannigfaltigkeit anmutig miteinander gepaart. Die Elemente, die aufgenommen wurden, waren so verschieden als ihre Aneignung und Transformation nach den grell kontrastierenden Eigentümlichkeiten und den individuellen Gemütsrichtungen der einzelnen Völkerrassen von Europa. Selbst jenseits des Ozeans bewahren Kolonieen und Ansiedelungen, die mächtige freie Staaten geworden sind oder hoffentlich einst sich organisch dazu ausbilden werden, den Reflex dieser Kontraste.

Der römische Staat in der Form einer Monarchie unter den Cäsaren ist, nach seinem Flächeninhalte[77] betrachtet, an absoluter Größe allerdings von der chinesischen Weltherrschaft unter der Dynastie der Thsin und der östlichen Han (30 Jahre vor bis 116 Jahre nach unserer Zeitrechnung), von der Weltherrschaft der Mongolen unter Dschingischan und dem jetzigen Areal des russischen, europäisch-asiatischen Kaiserreichs übertroffen worden; aber, die einzige spanische Monarchie, solange sie über den neuen Kontinent ausgebreitet war, ausgenommen, ist nie eine größere Masse durch Klima, Fruchtbarkeit und Weltstellung begünstigter Erdstriche unter einem Zepter verbunden gewesen, denn in dem römischen Reiche von Oktavian bis Konstantin.

Von dem westlichen Ende Europas bis zum Euphrat, von Britannien und einem Teile Kaledoniens bis Gätulien

und zur Grenze des wüsten Libyens bot sich nicht bloß die größte Mannigfaltigkeit von Bodengestaltung, organischen Erzeugnissen und physischen Erscheinungen dar, auch das Menschengeschlecht zeigte sich dort in allen Abstufungen seiner Kultur und Verwilderung, im Besitze alten Wissens und lang geübter Künste, wie im ersten Dämmerlichte des intellektuellen Erwachens. Ferne Expeditionen in Norden und Süden, nach den Bernsteinküsten, und unter Aelius Gallus und Balbus nach Arabien und zu den Garamanten wurden mit ungleichem Glücke ausgeführt. Vermessungen des ganzen Reiches wurden durch griechische Geometer (Zenodoxus und Polykletus) schon unter Augustus begonnen; auch Itinerarien und Spezialtopographieen angefertigt (was freilich im chinesischen Reiche viele Jahrhunderte früher geschah), um sie unter die einzelnen Statthalter der Provinzen zu verteilen. Es waren die ersten statistischen Arbeiten, welche Europa aufzuweisen hat. Römerstraßen, in Milien geteilt, durchschnitten viele ausgedehnte Präfekturen; ja Hadrian besuchte, doch nicht ohne Unterbrechung, in einer elfjährigen Reise sein Weltreich von der Iberischen Halbinsel an bis Judäa, Aegypten und Mauretanien. So war ein großer der römischen Herrschaft unterworfener Teil der Welt aufgeschlossen und wegsam gemacht: pervius orbis, wie mit minderem Rechte von dem ganzen Erdkreise der Chor[78] in der Medea des Seneca weissagt.

Bei dem Genusse eines langen Friedens hätte man vielleicht erwarten sollen, daß die Vereinigung so ausgedehnter, unter den verschiedenartigsten Klimaten gelegener Länder zu einer Monarchie, daß die Leichtigkeit, mit der Staatsbeamte mit einem zahlreichen Gefolge vielseitig gebildeter Männer die Provinzen durchreisten, nicht bloß der Erdbeschreibung, sondern der gesamten Naturkunde und den höheren Ansichten über den Zusammenhang der Erscheinungen auf eine außerordentliche Weise förderlich gewesen sein würde, aber so hochgespannte Erwartungen sind nicht in Erfüllung gegangen. In dieser langen Periode der ungeteilten römischen Weltherrschaft, in fast vier Jahrhunderten, erhoben sich als Beobachter der Natur nur Dioskorides der Cilicier und Galenus von Pergamus. Der erstere, die Zahl der beschriebenen Pflanzenarten ansehnlich vermehrend, steht tief unter dem philosophisch kombinierenden Theophrast, während durch Feinheit der Zergliederung und den Umfang physiologischer Entdeckungen Galenus, welcher seine Beobachtungen auf mehrere Tiergattungen ausge-

dehnt hat, „sehr nahe neben Aristoteles und meist über ihn gestellt werden kann“. Dieses Urteil hat Cuvier gefällt.

Neben Dioskorides und Galenus glänzt nur noch ein dritter großer Name, der des Ptolemäus. Wir nennen ihn hier nicht als astronomischen Systematiker oder als Geographen; sondern als experimentierenden, die Strahlenbrechung messenden Physiker, als ersten Gründer eines wichtigen Teils der Optik. Seine ganz unbezweifelbaren Rechte sind erst spät erkannt worden.[79] So wichtig auch die Fortschritte in der Sphäre des organischen Lebens und in den allgemeinen Ansichten der vergleichenden Zootomie waren, müssen doch hier in einer Periode, welche der der Araber um eine halbes Jahrtausend vorhergeht, physische Experimente über den Gang der Lichtstrahlen unsere Aufmerksamkeit besonders fesseln. Es ist wie der erste Schritt in einer neugeöffneten Laufbahn, in dem Streben nach einer mathematischen Physik.

Die ausgezeichneten Männer, welche wir soeben genannt als wissenschaftlichen Glanz über die Kaiserzeit verbreitend (der tiefsinnige, aber noch symbollose, arithmetische Algebrist Diophantus[80] gehört einer späteren Zeit an), sind alle griechischen Stammes. Bei dem Zwiespalt der Bildung, den die römische Weltherrschaft darbietet, blieb dem älteren, glücklicher organisierten Kulturvolke, den Hellenen, die Palme; aber es zerstreuten sich nach dem allmählichen Untergange der ägyptisch-alexandrinischen Schule die geschwächten Lichtpunkte des Wissens und des rationellen Forschens; sie erscheinen erst später wieder in Griechenland und Kleinasien. Wie in allen unumschränkten Monarchieen, welche bei einem ungeheuren Umfange aus den heterogensten Elementen zusammengesetzt sind, war das Streben der Regierung hauptsächlich darauf gerichtet, durch militärischen Zwang und durch die innere Rivalität einer vielfach geteilten Administration die drohende Zerstückelung des Länderverbandes abzuwenden, durch Wechsel von Strenge und Milde den Familienzwist im Hause der Cäsaren zu verdecken, unter edlen Herrschern den Völkern die Ruhe zu geben, welche der ungehinderte, still ertragene Despotismus periodenweise gewähren kann.

Das Erringen der römischen Weltherrschaft ist allerdings ein Werk gewesen der Größe des römischen Charakters, einer lang bewährten Sittenstrenge, einer ausschließlichen, mit hohem Selbstgefühl gepaarten Vaterlandsliebe. Nachdem aber die Weltherrschaft errungen war, fanden sich nach dem unvermeid-

lichen Einflusse der hervorgerufenen Verhältnisse jene herrlichen Eigenschaften allmählich geschwächt und umgewandelt. Mit dem Nationalgeiste erlosch die volkstümliche Beweglichkeit der einzelnen. Es verschwanden Oeffentlichkeit und Bewahrung der Individualität der Menschen, die zwei Hauptstützen freier Verfassungen. Die ewige Stadt war das Centrum eines zu großen Kreises geworden. Es fehlte der Geist, der einen so vielteiligen Staatskörper hätte dauernd beseelen können. Das Christentum wurde Staatsreligion, als das Reich bereits tief erschüttert und die Milde der neuen Lehre durch den dogmatischen Zwist der Parteien in ihren wohlthätigen Wirkungen gestört war. Auch begann schon damals „der lästige Kampf des Wissens und des Glaubens“, welcher unter mancherlei Gestaltung, der Forschung hinderlich, durch alle Jahrhunderte fortgesetzt wird.

Wenn aber auch seinem Umfange und seiner durch den Umfang bedingten Verfassung nach das römische Kaiserreich, ganz im Gegensatz des partiellen selbständigen Lebens der kleinen hellenischen Republiken, die schaffende geistige Kraft der Menschheit nicht zu beleben und zu stärken vermochte, so bot es dagegen andere eigentümliche Vorteile dar, die hier zu bezeichnen sind. Es entstand ein großer Reichtum von Ideen als Folge der Erfahrung und vielseitiger Beobachtung. Die Welt der Objekte wurde ansehnlich vergrößert, und so für spätere Zeiten einer denkenden Betrachtung der Naturerscheinungen vorgearbeitet. Der Völkerverkehr wurde durch die Römerherrschaft belebt, die römische Sprache verbreitet über den ganzen Occident und einen Teil des nördlichen Afrikas. Im Orient blieb das Griechentum heimisch, nachdem das baktrische Reich schon längst unter Mithridates I. (dreizehn Jahre vor dem Einfall der Saken oder Skythen) zerstört war.

Der Ausdehnung, d. h. der geographischen Verbreitung nach gewann, selbst ehe der Sitz des Reiches nach Byzanz verlegt wurde, die römische Sprache über die griechische. Dieses Eindringen zweier hochbegabter, an litterarischen Denkmalen reicher Idiome wurde ein Mittel der größeren Verschmelzung und Einigung der Volksstämme, ein Mittel zugleich, die Gesittung und Bildungsfähigkeit zu vermehren, „den Menschen (wie Plinius[81] sagt) menschlich zu machen und ihm ein gemeinsames Vaterland zu geben“. So viel Verachtung auch im ganzen der Sprache der Barbaren (der stummen, ἄγλωσσοι nach Pollux) zugewandt war, gab es doch einzelne Beispiele, daß

in Rom, nach dem Vorbilde der Lagiden, die Uebertragung eines litterarischen Werkes aus dem Punischen in das Lateinische befördert wurde. Die Schrift des Majo vom Ackerbau ist bekanntlich auf Befehl des römischen Senats übersetzt worden.

Wenn das Weltreich der Römer im Westen des alten Kontinents, wenigstens an der nördlichen Küste des Mittelmeeres, schon das heilige Vorgebirge, also das äußerste Ende erreicht hatte, so erstreckte es sich im Osten selbst unter Trajan, der den Tigris beschiffte, doch nur bis zum Meridian des Persischen Meerbusens. Nach dieser Seite hin war in der Periode, welche wir schildern, der Fortschritt des Völkerverkehrs, des für die Erdkunde wichtigen Landhandels am größten. Nach dem Sturze des griechisch-baktrischen Reiches begünstigte dazu die aufblühende Macht der Arsaciden den Verkehr mit den Serern; doch war derselbe nur ein mittelbarer, indem der unmittelbare Kontakt der Römer mit Innerasien durch den lebhaften Zwischenhandel der Parther gestört wurde. Bewegungen, die aus dem fernsten China ausgingen, veränderten stürmisch schnell, wenn auch nicht auf eine lange Dauer, den politischen Zustand der ungeheuren Länderstrecke, welche sich zwischen dem vulkanischen Himmelsgebirge (Thian-schan) und der Kette des nördlichen Tibet (dem Kuen-lün) hinzieht. Eine chinesische Kriegsmacht bedrängte die Hiungnu, machte zinsbar die kleinen Reiche von Khotan und Kaschgar, und trug ihre siegreichen Waffen bis an die östliche Küste des Kaspischen Meeres. Das ist die große Expedition des Feldherrn Pantschab unter dem Kaiser Mingti aus der Dynastie der Han. Sie fällt in die Zeiten des Vespasian und Domitianus. Chinesische Schriftsteller schreiben sogar dem kühnen und glücklichen Feldherrn einen großartigeren Plan zu; sie behaupten, er habe das Reich der Römer (Tathsin) angreifen wollen, aber die Perser hätten ihn abgemahnt. So entstanden Verbindungen zwischen den Küsten des Stillen Meeres, dem Schensi und jenem Oxusgebiete, in welchem von früher Zeit her ein lebhafter Handel mit dem Schwarzen Meere getrieben wurde.

Die Richtung der großen Völkerfluten in Asien war von Osten nach Westen, in dem neuen Kontinente von Norden gegen Süden. Anderthalb Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung, fast zur Zeit der Zerstörung von Korinth und Karthago, gab der Anfall der Hiungnu (eines türkischen Stammes, den Deguignes und Johannes Müller mit den finnischen Hunnen verwechseln) auf die blonde und blauäugige, wahrscheinlich

indogermanische Rasse[82] der Yueti (Geten?) und Usün, nahe an der chinesischen Mauer, den ersten Anstoß zu der Völkerwanderung, welche die Grenzen von Europa erst um ein halbes Jahrtausend später berührte. So hat sich langsam die Völkerwelle vom oberen Flußthal des Hoangho nach Westen bis zum Don und zur Donau fortgepflanzt, und Bewegungen nach entgegengesetzten Richtungen haben in dem nördlichen Gebiete des alten Kontinents einen Teil des Menschengeschlechts mit dem anderen zuerst in feindlichen, später in kommerziellen, friedlichen Kontakt gebracht. So werden große Volksströmungen, fortschreitend wie die Strömungen des Ozeans zwischen ruhenden, unbewegten Massen, Begebenheiten von kosmischer Bedeutung.

Unter der Regierung des Kaisers Claudius kam die Gesandtschaft des Rachias aus Ceylon über Aegypten nach Rom. Unter dem Marcus Aurelius Antoninus (bei den Geschichtsschreibern der Dynastie der Han An-tun genannt) erschienen römische Legaten am chinesischen Hofe. Sie waren zu Wasser über Tunkin gekommen. Wir bezeichnen hier die ersten Spuren eines ausgebreiteten Verkehrs des Römerreiches mit China und Indien schon deshalb, weil höchst wahrscheinlich durch diesen Verkehr in beide Länder, ungefähr in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung, die Kenntnis der griechischen Sphäre, des griechischen Tierkreises und der astrologischen Planetenwoche verbreitet worden ist. Die großen indischen Mathematiker Warahamihira, Brahmagupta und vielleicht selbst Aryabhatta sind neuer als die Periode, die wir hier schildern;[83] aber was früher schon auf ganz einsamen, abgesonderten Wegen in Indien entdeckt war und diesem altgebildeten Volke ursprünglich zugehört, kann auch vor Diophantus durch den unter den Lagiden und Cäsaren so ausgebreiteten Welthandel teilweise in den Occident eingedrungen sein. Es soll hier nicht unternommen werden, abzusondern, was jedem Völkerstamme und jeder Zeitepoche eigentümlich ist; es ist genug, an die Wege zu erinnern, die dem Ideenverkehr geöffnet waren.

Wie vielfach diese Wege und alle Fortschritte des allgemeinen Verkehrs geworden waren, bezeugen am lebhaftesten die Riesenwerke des Strabo und Ptolemäus. Der geistreiche Geograph von Amasea hat nicht die Hipparchische Genauigkeit des Meßbaren und die Ansichten mathematischer Erdkunde des Ptolemäus; aber an Mannigfaltigkeit des Stoffes, an Großartigkeit des entworfenen Planes übertrifft sein Werk

alle geographischen Arbeiten des Altertums. Strabo hatte, wie er sich dessen gern rühmt, einen beträchtlichen Teil des Römerreiches mit eigenen Augen gesehen: „von Armenien bis an die tyrrhenischen Küsten, vom Euxinus bis an die Grenzen Aethiopiens". Nachdem er als Fortsetzung des Polybius 43 Geschichtsbücher vollendet, hatte er in seinem 83 Lebensjahre[84] den Mut, die Redaktion seines geographischen Werkes zu beginnen. Er erinnert, „daß zu seiner Zeit die Herrschaft der Römer und Parther die Welt eröffnet haben, mehr noch als Alexanders Heerzüge, auf die Eratosthenes sich stützen konnte". Der indische Handel war nicht mehr in den Händen der Araber; Strabo staunte in Aegypten über die vermehrte Zahl der Schiffe, die von Myos Hormos unmittelbar nach Indien segeln, ja seine Einbildungskraft führte ihn weiter über Indien hinaus an die östliche Küste von Asien. Da, wo nach ihm in dem Parallel der Herkulessäulen und der Insel Rhodus eine zusammenhängende Gebirgskette (Fortsetzung des Taurus) den alten Kontinent in seiner größten Breite durchzieht, ahnet er die Existenz eines anderen Festlandes zwischen dem westlichen Europa und Asien. „Es ist sehr wohl möglich," sagt er,[85] „daß in demselben gemäßigten Erdgürtel nahe an dem Parallelkreise von Thinä (oder Athen?), welcher durch das Atlantische Meer geht, außer der von uns bewohnten Welt noch eine andere oder selbst mehrere liegen, mit Menschen bevölkert, die von uns verschieden sind." Es muß wunder nehmen, daß dieser Ausspruch nicht die Aufmerksamkeit der spanischen Schriftsteller auf sich gezogen hat, welche am Anfang des 16. Jahrhunderts überall in den Klassikern Spuren einer Kenntnis des neuen Weltteils zu finden glaubten.

„Wie bei allen Kunstwerken," sagt Strabo schön, „die etwas Großes darstellen sollen, es nicht vorzüglich auf die Vollendung einzelner Teile ankommt," so wolle er „in seinem Riesenwerke" auch vor allem den Blick auf die Gestaltung des Ganzen heften. Dieser Hang nach Verallgemeinerung der Ideen hat ihn nicht abgehalten, gleichzeitig eine große Zahl trefflicher physikalischer, besonders geognostischer Resultate[86] aufzustellen. Er behandelt wie Posidonius und Polybius den Einfluß der schneller oder langsamer aufeinander folgenden Durchgänge der Sonne durch den Zenith auf das Maximum der Luftwärme unter dem Wendekreise oder dem Aequator, die mannigfaltigen Ursachen der Veränderungen, welche die

Erdfläche erlitten, den Durchbruch abgeschlossener Seen, das allgemeine, schon von Archimedes anerkannte Niveau der Meere, die Strömungen derselben, die Eruption unterseeischer Vulkane, Muschelversteinerungen und Fischabdrücke; ja, was am meisten unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht, weil es der Kern der neueren Geognosie geworden ist, die periodischen Oszillationen der Erdrinde. Strabo sagt ausdrücklich, daß die veränderten Grenzen zwischen Meer und Land mehr der Hebung und Senkung des Bodens als den kleinlichen Anschwemmungen zuzuschreiben seien; „daß nicht bloß einzelne Felsmassen oder kleine und große Inseln, sondern ganze Kontinente können emporgehoben werden“. Wie Herodot, ist Strabo auch auf die Abstammung der Völker und die Rassenverschiedenheit des Menschen aufmerksam, welchen er merkwürdig genug „ein Land- und Lufttier“ nennt, das „vieles Lichtes bedürftig“ ist. Die ethnologische Absonderung der Stämme finden wir am schärfsten aufgefaßt in den Kommentaren des Julius Cäsar wie in des Tacitus herrlicher Lobrede auf den Agricola.

Leider ist Strabos großes, an Thatsachen so reichhaltiges Werk, dessen kosmische Ansichten wir hier zusammenstellen, in dem römischen Altertume bis in das 5. Jahrhundert fast unbekannt, selbst von dem vielsammelnden Plinius unbenutzt geblieben. Es hat erst am Ende des Mittelalters auf die Richtung der Ideen gewirkt, aber in minderem Maße als die mehr mathematische, den physikalischen Ansichten fast ganz entfremdete, tabellarisch-nüchterne Geographie des Claudius Ptolemäus. Letztere ist bis in das 16. Jahrhundert der Leitfaden aller Reisenden gewesen. Was man entdeckte, glaubte man fast immer in ihr unter anderen Benennungen zu erkennen. Wie die Naturhistoriker lange neu aufgefundene Pflanzen und Tiere den klassischen Verzeichnissen des Linnäus anschlossen, so erschienen auch die frühesten Karten des neuen Kontinents in dem Atlas des Ptolemäus, welchen Agathodämon zu derselben Zeit anfertigte, als im fernsten Asien bei den hochgebildeten Chinesen schon die westlichen Provinzen des Reiches in vierundvierzig Abteilungen verzeichnet waren. Die Universalgeographie des Ptolemäus hat allerdings den Vorzug, uns die ganze Welt sowohl graphisch (in Umrissen) als numerisch (in sogenannten Ortsbestimmungen nach Längen, Polhöhen und Tagesdauer) darzustellen; aber so oft auch in derselben der Vorzug astronomischer Resultate vor den Angaben der Weglängen zu Wasser und zu Lande ausgesprochen wird, ist

doch leider in jenen unsicheren Ortsbestimmungen (über 2500 an der Zahl) nicht zu erkennen, auf welche Art von Fundamenten sie gegründet sind, welche relative Wahrscheinlichkeit nach den damaligen Itinerarien ihnen zugeschrieben werden könne. Die völlige Unkenntnis der Nordweisung der Magnetnadel, d. i. der Nichtgebrauch der Bussole, welche schon 1250 Jahre vor Ptolemäus neben einem Wegmesser in der Konstruktion der magnetischen Wagen des chinesischen Kaisers Tschingwang angebracht war, machte bei Griechen und Römern die ausführlichsten Itinerarien wegen Mangels der Sicherheit in den Richtungen[87] (in dem Winkel mit dem Meridian) höchst ungewiß.

Je mehr man in der neuesten Zeit mit den indischen Sprachen und der altpersischen (dem Zend) bekannt geworden ist, desto mehr hat man erstaunen müssen, wie ein großer Teil der geographischen Nomenklatur des Ptolemäus als geschichtliches Denkmal von den Handelsverbindungen zwischen dem Occident und den fernsten Regionen von Süd- und Mittelasien zu betrachten ist.[88] Für eine der wichtigsten Folgen solcher Handelsverbindungen darf auch die richtige Ansicht der völligen Abgeschlossenheit des Kaspischen Meeres gelten, eine Ansicht, welche die ptolemäische Erdkunde nach fünfhundertjährigem Irrtume wiederherstellte. Herodot und Aristoteles (der letztere schrieb seine Meteorologica glücklicherweise vor den asiatischen Feldzügen Alexanders) hatten diese Abgeschlossenheit gekannt. Die Olbiopoliten, aus deren Munde der Vater der Geschichte seine Nachrichten schöpfte, waren vertraut mit der nördlichen Küste des Kaspischen Meeres zwischen der Kuma, der Wolga (Rha) und dem Jaik (Ural). Nichts konnte dort bei ihnen die Idee eines Ausflusses nach dem Eismeere anregen. Ganz andere Ursachen der Täuschung boten sich dem Heere Alexanders dar, welches über Hekatompylos (Damaghan) in die feuchten Waldungen des Mazenderan herabstieg und das Kaspische Meer bei Zadrakarta, etwas westlich von dem jetzigen Asterabad, sich endlos gegen Norden hindehnen sah. Dieser Anblick erzeugte, wie Plutarch in dem Leben Alexanders erzählt, zuerst die Vermutung, das gesehene Meer sei ein Busen des Pontus. Die macedonische Expedition, im ganzen wohlthätig für die Fortschritte der Erdkunde, führte zu einzelnen Irrtümern, die sich lange erhalten haben. Der Tanais wurde mit dem Jaxartes (Herodots Araxes), der Kaukasus mit dem Paropamisus (Hindu-Khu) verwechselt.

Ptolemäus konnte durch seinen Aufenthalt in Alexandrien sichere Nachrichten aus den Ländern, welche das Kaspische Meer zunächst umgrenzen (aus Albanien, Atropatene und Hyrkanien), wie von den Zügen der Aorser haben, deren Kamele indische und babylonische Waren zum Don und zum Schwarzen Meere führten. Wenn er, gegen Herodots richtigere Kenntnis, die große Achse des Kaspischen Binnenmeeres von Westen gegen Osten gerichtet glaubte, verführte ihn vielleicht eine dunkle Kenntnis der ehemaligen großen Ausdehnung des skythischen Golfes (Karabogas) und der Existenz des Aralsees, dessen erste bestimmte Andeutung wir bei einem byzantinischen Schriftsteller, dem Menander, welcher den Agathias fortsetzte, finden.

Es ist zu beklagen, daß Ptolemäus, der das Kaspische Meer wiederum geschlossen, nachdem es durch die Hypothese von vier Meerbusen und selbst nach Reflexen in der Mondscheibe[89] lange für geöffnet gehalten wurde, nicht die Mythe von dem unbekannten Südlande aufgegeben hat, welches das Vorgebirge Parsum mit Kattigara und Thinä, Sinarum metropolis, also Ostafrika mit dem Lande der Tsin (China), verbinden sollte. Diese Mythe, welche den Indischen Ozean zu einem Binnenmeer macht, wurzelt in Ansichten, die von Marinus aus Tyrus zu Hipparch und Seleucus dem Babylonier, ja selbst bis zum Aristoteles hinaufsteigen. Es muß in diesen kosmischen Schilderungen fortschreitender Weltansicht genügen, durch einige wenige Beispiele daran erinnert zu haben, wie durch lange Schwankungen im Erkennen und Wissen das schon halb Erkannte oft wieder verdunkelt wird. Je mehr durch Erweiterung der Schiffahrt und des Landhandels man glauben durfte, das Ganze der Erdgestaltung zu begreifen, desto mehr versuchte, besonders im alexandrinischen Zeitalter, unter den Lagiden und der römischen Weltherrschaft, die nie schlummernde Einbildungskraft der Hellenen, in sinnreichen Kombinationen alte Ahnungen mit neuem wirklichen Wissen zu verschmelzen und die kaum entworfene Erdkarte vorschnell zu vollenden.

Wir haben bereits oben beiläufig daran erinnert, wie Claudius Ptolemäus durch seine Optik, welche uns die Araber, wenngleich sehr unvollständig, erhalten haben, der Gründer eines Teils der mathematischen Physik geworden ist, eines Teils, der freilich nach Theon von Alexandrien[90] in Hinsicht auf die Strahlenbrechung schon in der Katoptrik des Archimedes berühmt worden war. Es ist ein wichtiger Fortschritt,

wenn physische Erscheinungen, statt bloß beobachtet und miteinander verglichen zu werden, wovon wir denkwürdige Beispiele in dem griechischen Altertume in den inhaltreichen pseudoaristotelischen Problemen, in dem römischen Altertume bei Seneca vorfinden, willkürlich unter veränderten Bedingungen hervorgerufen[91] und gemessen werden. Dieses Hervorrufen und Messen charakterisiert die Untersuchungen des Ptolemäus über die Brechung der Lichtstrahlen bei ihrem Durchgange durch Mittel ungleicher Dichtigkeit. Ptolemäus leitet die Strahlen von der Luft in Wasser und in Glas, wie von Wasser in Glas unter verschiedenen Einfallswinkeln. Die Resultate solcher physischen Experimente werden von ihm in Tabellen zusammengestellt. Diese Messung einer absichtlich hervorgerufenen physischen Erscheinung, eines Naturprozesses, der nicht auf Bewegung von Lichtwellen reduziert ist (Aristoteles nahm beim Lichte eine Bewegung des Mittels zwischen dem Auge und dem Gesehenen an), steht ganz isoliert in dem Zeitraume, den wir hier behandeln. Es bietet derselbe in der Erforschung der elementaren Natur nur noch einige wenige chemische Arbeiten (Experimente) des Dioskorides dar und, wie ich an einem anderen Orte entwickelt habe, die technische Kunst des Auffangens übergetriebener tropfbarer Flüssigkeiten in echten Destillirapparaten. Da Chemie erst dann beginnt, wenn der Mensch sich mineralische Säuren, als mächtige Mittel der Lösung und Entfesselung der Stoffe, verschaffen kann, so ist die von Alexander aus Aphrodisias unter Caracalla beschriebene Destillation des Seewassers einer großen Beachtung wert. Sie bezeichnet den Weg, auf welchem man allmählich zur Kenntnis der Heterogeneität der Stoffe, ihrer chemischen Zusammensetzung und gegenseitigen Anziehungskraft gelangt ist.

In der organischen Naturkunde ist neben dem Anatomen Marinus, dem Affenzergliederer Rufus von Ephesus, welcher Empfindungs- und Bewegungsnerven unterschied, und dem alle verdunkelnden Galenus von Pergamus kein anderer Name zu nennen. Die Tiergeschichte des Aelianus aus Präneste, das Fischgedicht des Ciliciers Oppianus enthalten zerstreute Notizen, nicht Thatsachen auf eigene Forschung gegründet. Es ist kaum zu begreifen, wie die Unzahl[92] seltener Tiere, welche vier Jahrhunderte im römischen Cirkus gemordet wurden (Elefanten, Rhinozeros, Nilpferde, Elentiere, Löwen, Tiger, Panther, Krokodile und Strauße), für die vergleichende

Anatomie so völlig unbenutzt blieben. Des Verdienstes des Dioskorides um die gesamte Pflanzenkunde ist schon oben gedacht worden; er hat einen mächtigen, langdauernden Einfluß auf die Botanik und pharmazeutische Chemie der Araber ausgeübt. Der botanische Garten des über hundert Jahre erreichenden Arztes Antonius Castor zu Rom, vielleicht den botanischen Gärten des Theophrast und Mithridates nachgebildet, hat den Wissenschaften wahrscheinlich nicht mehr genutzt als die Sammlung fossiler Knochen des Kaisers Augustus oder die Naturaliensammlung, die man aus sehr schwachen Gründen dem geistreichen Apulejus von Madaura zugeschrieben hat.[93]

Am Schluß der Darstellung dessen, was zu der Zeit römischer Weltherrschaft in Erweiterung des kosmischen Wissens geleistet worden ist, muß noch des großartigen Unternehmens einer Weltbeschreibung gedacht werden, welche Cajus Plinius Secundus in 37 Büchern zu umfassen strebte. Im ganzen Altertume ist nichts Aehnliches versucht worden; und wenn das Werk auch während seiner Ausführung in eine Art von Encyklopädie der Natur und Kunst ausartete (der Verfasser, in der Zueignung an den Titus, scheuet sich selbst nicht, den damals edleren griechischen Ausdruck ἐγκυκλοπαιδεία, gleichsam den „Inbegriff und Vollkreis allgemeiner Bildungswissenschaften", auf sein Werk anzuwenden), so ist es doch nicht zu leugnen, daß trotz des Mangels eines inneren Zusammenhanges der Teile das Ganze den Entwurf einer physischen Weltbeschreibung darbietet.

Die Historia naturalis des Plinius, in der tabellarischen Uebersicht, welche jetzt das sogenannte erste Buch bildet, Historiae Mundi, in einem Briefe des Neffen an seinen Freund Macer schöner Naturae Historia genannt, begreift Himmel und Erde zugleich, die Lage und den Lauf der Weltkörper, die meteorologischen Prozesse des Luftkreises, die Oberflächengestaltung der Erde, alles Tellurische, von der Pflanzendecke und den Weichgewürmen des Ozeans an bis hinauf zu dem Menschengeschlechte. Dieses ist betrachtet nach Verschiedenheit seiner geistigen Anlagen wie in der Verherrlichung derselben zu den edelsten Blüten der bildenden Künste. Ich nenne die Elemente des allgemeinen Naturwissens, welche in dem großen Werke fast ungeordnet verteilt liegen. „Der Weg, den ich wandeln werde," sagt Plinius mit edler Zuversicht zu sich selbst, „ist unbetreten (non trita auctoribus via); keiner unter uns, keiner unter den Griechen hat unter-

nommen, einer, das Ganze (der Natur) zu behandeln (nemo apud Graecos, qui unus omnia tractaverit). Wenn mein Unternehmen mir nicht gelingt, so ist es doch etwas Schönes und Glänzendes (pulchrum atque magnificum), dergleichen versucht zu haben.“

Es schwebte dem geistreichen Manne ein einziges großes Bild vor; aber, durch Einzelheiten zerstreut, bei mangelnder, lebendiger Selbstanschauung der Natur, hat er dies Bild nicht festzuhalten gewußt. Die Ausführung ist unvollkommen geblieben, nicht etwa bloß wegen der Flüchtigkeit und oftmaligen Unkenntnis der zu behandelnden Gegenstände (wir urteilen nach den exzerpierten Werken, welche uns noch heute zugänglich sind), als wegen der Fehler in der Anordnung. Man erkennt in dem Verfasser einen vielbeschäftigten, vornehmen Mann, der sich gern seiner Schlaflosigkeit und nächtlichen Arbeit rühmte, aber als Statthalter in Spanien und Oberaufseher der Flotte in Unteritalien gewiß nur zu oft seinen wenig gebildeten Untergebenen das lockere Gewebe einer endlosen Kompilation anvertraute. Dies Streben nach Kompilation, d. h. nach mühevollem Sammeln einzelner Beobachtungen und Thatsachen, wie sie das damalige Wissen liefern konnte, ist an sich keineswegs zu tadeln; das unvollkommene Gelingen des Unternehmens lag in der Unfähigkeit, den eingesammelten Stoff zu beherrschen, das Naturbeschreibende höheren, allgemeineren Ansichten unterzuordnen, den Gesichtspunkt einer vergleichenden Naturkunde festzuhalten. Die Keime zu solchen höheren, nicht bloß orographischen, sondern wahrhaft geognostischen Ansichten liegen in Eratosthenes und Strabo; der erstere wird ein einziges Mal, der zweite nie benutzt. Aus der anatomischen Tiergeschichte des Aristoteles hat Plinius weder die auf die Hauptverschiedenheit der inneren Organisation gegründete Einteilung in große Tierklassen, noch den Sinn für die allein sichere Induktionsmethode in Verallgemeinerung der Resultate zu schöpfen gewußt.

Mit pantheistischen Betrachtungen anhebend, steigt Plinius aus den Himmelsräumen zum Irdischen herab. Wie er die Notwendigkeit anerkennt, der Natur Kräfte und Herrlichkeit (naturae vis atque majestas) als ein großes und zusammenwirkendes Ganzes darzustellen (ich erinnere an das Motto auf dem Titel meiner Schrift), so unterscheidet er auch, im Eingange des dritten Buches, generelle und spezielle Erdkunde; aber dieser Unterschied wird bald wieder vernachlässigt,

wenn er sich in die dürre Nomenklatur von Ländern, Bergen und Flüssen versenkt. Den größeren Teil der Bücher VIII bis XXVII, XXXIII und XXXIV, XXXVI und XXXVII füllen Verzeichnisse aus den drei Reichen der Natur aus. Der jüngere Plinius charakterisiert in einem seiner Briefe die Arbeit des Oheims sehr richtig als ein „inhaltschweres und gelehrtes Werk, das nicht minder mannigfaltig als die Natur selbst ist (opus diffusum, eruditum, nec minus varium quam ipsa natura)." Manches, das dem Plinius zum Vorwurf gemacht worden ist, als wäre es eine unnötige und zu fremdartige Einmischung, bin ich geneigt, hier lobend hervorzuheben. Es scheint mir besonders erfreulich, daß er so oft und immer mit Vorliebe an den Einfluß erinnert, welchen die Natur auf die Gesittung und geistige Entwickelung der Menschheit ausgeübt hat. Nur die Anknüpfungspunkte sind selten glücklich gewählt (VII, 24—47, XXV, 2; XXVI, 1; XXXV, 2; XXXVI, 2—4; XXXVII, 1). Die Natur der Mineral- und Pflanzenstoffe z. B. führt zu einem Fragmente aus der Geschichte der bildenden Künste, einem Fragmente, das für den heutigen Stand unseres Wissens freilich wichtiger geworden ist als fast alles, was wir von beschreibender Naturgeschichte aus dem Werke schöpfen können.

Der Stil des Plinius hat mehr Geist und Leben als eigentliche Größe; er ist selten malerisch bezeichnend. Man fühlt, daß der Verfasser seine Eindrücke nicht aus der freien Natur, so viel er auch diese unter sehr verschiedenen Himmelsstrichen genossen, sondern aus Büchern geschöpft hat. Eine ernste, trübe Färbung ist über das Ganze ausgegossen. In diese sentimentale Stimmung ist Bitterkeit gemischt, so oft die Zustände des Menschengeschlechtes und seine Bestimmung berührt werden. Fast wie in Cicero[94], doch in minderer Einfachheit der Diktion, wird dann als aufrichtend und tröstlich geschildert der Blick in das große Weltganze der Natur.

Der Schluß der Historia naturalis des Plinius, des größten römischen Denkmals, welches der Litteratur des Mittelalters vererbt wurde, ist in dem echten Geiste einer Weltbeschreibung abgefaßt. Er enthält, wie wir ihn erst seit 1831 kennen[95], einen Blick auf die vergleichende Naturgeschichte der Länder in verschiedenen Zonen, das Lob des südlichen Europas zwischen den natürlichen Grenzen des Mittelmeeres und der Alpenkette, das Lob des hesperischen Himmels, „wo Mäßigung und sanfte Milde des Klimas (ein Dogma der

ältesten Pythagoreer) früh die Entwilderung der Menschheit beschleunigt" hätten.

Der Einfluß der Römerherrschaft als ein fortwirkend einigendes und verschmelzendes Element hat in einer Geschichte der Weltanschauung um so ausführlicher und kräftiger bezeichnet werden dürfen, als dieser Einfluß, selbst zu einer Zeit, wo die Einigung lockerer gemacht, ja durch den Sturm einbrechender Barbaren zerstört wurde, bis in seine entfernten Folgen erkannt werden kann. Noch singt Claudian, der zu einer trüben und späten Zeit, unter Theodosius dem Großen und dessen Söhnen, im Verfall der Litteratur mit neuer dichterischer Produktivität auftritt, freilich nur zu lobend, von der Herrschaft der Römer:

Haec est, in gremium victos quae sola recepit,
Humanumque genus communi nomine fovit,
Matris, non dominae, ritu; civesque vocavit
Quos domuit, nexuque pio longinqua revinxit.
Hujus pacificis debemus moribus omnes
Quod veluti patriis regionibus utitur hospes . . .

Aeußere Mittel des Zwanges, kunstreiche Staatsverfassungen, eine lange Gewohnheit der Knechtschaft konnten freilich einigen, sie konnten das vereinzelte Dasein der Völker aufheben, aber das Gefühl von der Gemeinschaft und Einheit des ganzen Menschengeschlechtes, von der gleichen Berechtigung aller Teile desselben hat einen edleren Ursprung. Es ist in den inneren Antrieben des Gemütes und religiöser Ueberzeugungen gegründet. Das Christentum hat hauptsächlich dazu beigetragen, den Begriff der Einheit des Menschengeschlechtes hervorzurufen; es hat dadurch auf die „Vermenschlichung" der Völker in ihren Sitten und Einrichtungen wohlthätig gewirkt. Tief mit den frühesten christlichen Dogmen verwebt, hat der Begriff der Humanität sich aber nur langsam Geltung verschaffen können, da zu der Zeit, als der neue Glaube aus politischen Motiven in Byzanz zur Staatsreligion erhoben wurde, die Anhänger desselben bereits in elenden Parteistreit verwickelt, der ferne Verkehr der Völker gehemmt und die Fundamente des Reiches mannigfach durch äußere Angriffe erschüttert waren. Selbst die persönliche Freiheit ganzer Menschenklassen hat lange in den christlichen Staaten, bei geistlichen Grundbesitzern und Korporationen, keinen Schutz gefunden.

Solche unnatürliche Hemmungen, und viele andere, welche dem geistigen Fortschreiten der Menschheit wie der Veredelung des gesellschaftlichen Zustandes im Wege stehen, werden allmählich verschwinden. Das Prinzip der individuellen und der politischen Freiheit ist in der unvertilgbaren Ueberzeugung gewurzelt von der gleichen Berechtigung des einigen Menschengeschlechtes. So tritt dieses, wie schon an einem anderen Orte gesagt worden ist, „als ein großer verbrüderter Stamm, als ein zur Erreichung eines Zweckes (der freien Entwickelung innerlicher Kraft) bestehendes Ganze" auf. Diese Betrachtung der Humanität, des bald gehemmten, bald mächtig fortschreitenden Strebens nach derselben (keineswegs die Erfindung einer neueren Zeit!) gehört durch die Allgemeinheit ihrer Richtung recht eigentlich zu dem, was das kosmische Leben erhöht und begeistigt. In der Schilderung einer großen welthistorischen Epoche, der der Herrschaft der Römer, ihrer Gesetzgebung und der Entstehung des Christentums, mußte vor allem daran erinnert werden, wie dieselbe die Ansichten des Menschengeschlechtes erweitert und einen milden, langdauernden, wenngleich langsam wirkenden Einfluß auf Intelligenz und Gesittung ausgeübt hat.

V.

Einfall der Araber. — Geistige Bildsamkeit dieses Teils des semitischen Volksstammes. — Einfluß eines fremdartigen Elements auf den Entwickelungsgang europäischer Kultur. — Eigentümlichkeit des Nationalcharakters der Araber. — Hang zum Verkehr mit der Natur und ihren Kräften. — Arzneimittellehre und Chemie. — Erweiterung der physischen Erdkunde im Inneren der Kontinente, der Astronomie und der mathematischen Wissenschaften.

Wir haben in dem Entwurf einer Geschichte der physischen Weltanschauung, d. h. in der Darstellung der sich allmählich entwickelnden Erkenntnis von einem Weltganzen, bereits vier Hauptmomente aufgezählt. Es sind: die Versuche, aus dem Becken des Mittelmeeres gegen Osten nach dem Pontus und Phasis, gegen Süden nach Ophir und den tropischen Goldländern, gegen Westen durch die Herkulessäulen in den „alles umströmenden Oceanus“ vorzudringen; der macedonische Feldzug unter Alexander dem Großen, das Zeitalter der Lagiden und die römische Weltherrschaft. Wir lassen nun folgen den mächtigen Einfluß, welchen die Araber, ein fremdartiges Element europäischer Civilisation, und sechs bis sieben Jahrhunderte später die maritimen Entdeckungen der Portugiesen und Spanier auf das allgemeine physische und mathematische Naturwissen, auf Kenntnis der Erd- und Himmelsräume, ihrer meßbaren Gestaltung, der Heterogeneität der Stoffe und der ihnen inwohnenden Kräfte ausgeübt haben. Die Entdeckung und Durchforschung des neuen Kontinents, seiner vulkanreichen Kordilleren, seiner Hochebenen, in denen gleichsam die Klimate übereinander gelagert sind, seiner in 120 Breitengraden entfalteten Pflanzendecke bezeichnet unstreitig die Periode, wo dem menschlichen Geiste in dem kürzesten Zeitraum die größte Fülle neuer physischer Wahrnehmungen dargeboten wurde.

Von da an ist die Erweiterung des kosmischen Wissens nicht an einzelne politische, räumlich wirkende Begebenheiten zu knüpfen. Die Intelligenz bringt fortan Großes hervor aus eigener Kraft, nicht durch einzelne äußere Ereignisse vorzugsweise angeregt. Sie wirkt in vielen Richtungen gleichzeitig, schafft durch neue Gedankenverbindung sich neue Organe, um das zarte Gewebe des Tier- und Pflanzenbaues als Substrat des Lebens, wie die weiten Himmelsräume zu durchspähen. So erscheint das ganze 17. Jahrhundert, glänzend eröffnet durch die große Erfindung des Fernrohres, wie durch die nächsten Früchte dieser Erfindung: von Galileis Entdeckung der Jupiterstrabanten, der sichelförmigen Gestalt der Venusscheibe und der Sonnenflecken an bis zu Isaak Newtons Gravitationstheorie, als die wichtigste Epoche einer neugeschaffenen physischen Astronomie. Es zeigt sich hier noch einmal, durch Einheit der Bestrebungen in der Beobachtung des Himmels und der mathematischen Forschung hervorgerufen, ein scharf bezeichneter Abschnitt in dem großen, von nun an ununterbrochen fortlaufenden Prozesse intellektueller Entwickelung.

Unseren Zeiten näher wird das Herausheben einzelner Momente um so schwieriger, als die menschliche Thätigkeit sich vielseitiger bewegt und als mit einer neuen Ordnung in den geselligen und staatlichen Verhältnissen auch ein engeres Band alle wissenschaftlichen Richtungen umschließt. In den einzelnen Disziplinen, deren Entwickelung eine Geschichte der physischen Wissenschaften darstellt, in der Chemie und der beschreibenden Botanik, ist es möglich, bis in die neueste Zeit Perioden zu isolieren, in denen die Fortschritte am größten waren oder plötzlich neue Ansichten herrschend wurden; aber in der Geschichte der Weltanschauung, welche ihrem Wesen nach der Geschichte der einzelnen Disziplinen nur das entlehnen soll, was am unmittelbarsten sich auf die Erweiterung des Begriffes vom Kosmos als einem Naturganzen bezieht, wird das Anknüpfen an bestimmte Epochen schon darum gefahrvoll und unthunlich, weil das, was wir eben einen intellektuellen Entwickelungsprozeß nannten, ein ununterbrochenes gleichzeitiges Fortschreiten in allen Sphären des kosmischen Wissens voraussetzt. An dem wichtigen Scheidepunkte angelangt, wo nach dem Untergange der römischen Weltherrschaft ein neues, fremdartiges Element der Bildung sich offenbart, wo unser Kontinent dasselbe zum

erstenmal unmittelbar aus einem Tropenlande empfängt, schien es mir nützlich, einen allgemeinen übersichtlichen Blick auf den Weg zu werfen, welcher noch zu durchlaufen übrig ist.

Die Araber, ein semitischer Urstamm, verscheuchen teilweise die Barbarei, welche das von Völkerstürmen erschütterte Europa bereits seit zwei Jahrhunderten bedeckt hat. Sie führen zurück zu den ewigen Quellen griechischer Philosophie; sie tragen nicht bloß dazu bei, die wissenschaftliche Kultur zu erhalten, sie erweitern sie und eröffnen der Naturforschung neue Wege. In unserem Kontinent begann die Erschütterung erst, als unter Valentinian I. die Hunnen (finnischen, nicht mongolischen Ursprunges[96]) in dem letzten Viertel des 4. Jahrhunderts über den Don vordrangen und die Alanen, später mit diesen die Ostgoten bedrängten. Fern im östlichen Asien war der Strom wandernder Völker in Bewegung gesetzt mehrere Jahrhunderte früher, als unsere Zeitrechnung beginnt. Den ersten Anstoß zur Bewegung gab, wie wir schon früher erinnert, der Anfall der Hiungnu (eines türkischen Stammes) auf das blonde und blauäugige, vielleicht indogermanische Volk der Usün, die, an die Yueti (Geten?) grenzend, im oberen Flußthal des Hoangho im nordwestlichen China wohnten. Der verheerende Völkerstrom, fortgepflanzt von der gegen die Hiungnu (214 vor Chr.) errichteten großen Mauer bis in das westliche Europa, bewegte sich durch Mittelasien, nördlich von der Kette des Himmelsgebirges. Kein Religionseifer beseelte diese asiatischen Horden, ehe sie Europa berührten, ja man hat bestimmt erwiesen, daß die Mongolen noch nicht Buddhisten[97] waren, als sie siegreich bis nach Polen und Schlesien vordrangen. Ganz andere Verhältnisse gaben dem kriegerischen Ausbruch eines südlichen Volkes, der Araber, einen eigentümlichen Charakter.

In dem wenig gegliederten Kontinent von Asien dehnt sich, ausgezeichnet durch seine Form, als ein merkwürdig abgesondertes Glied, die Arabische Halbinsel zwischen dem Roten Meere und dem Persischen Meerbusen, zwischen dem Euphrat und dem Syrisch-Mittelländischen Meere hin. Es ist die westlichste der drei Halbinseln von Südasien, und ihre Nähe zu Aegypten und einem europäischen Meeresbecken bietet ihr große Vorteile sowohl der politischen Weltstellung als des Handels dar. In dem mittleren Teile der Arabischen Halbinsel lebte das Volk des Hedschaz, ein edler, kräftiger Menschenstamm, unwissend, aber nicht roh, phantasiereich und doch der sorgfältigen Beob-

achtung aller Vorgänge in der freien Natur (an dem ewig heiteren Himmelsgewölbe und auf der Erdfläche) ergeben. Nachdem dies Volk, jahrtausendelang fast ohne Berührung mit der übrigen Welt, größtenteils nomadisch umhergezogen, brach es plötzlich aus, bildete sich durch geistigen Kontakt mit den Bewohnern alter Kultursitze, bekehrte und herrschte von den Herkulessäulen bis zum Indus, bis zu dem Punkte, wo die Bolorkette den Hindu-Khu durchschneidet. Schon seit der Mitte des 9. Jahrhunders unterhielt es Handelsverkehr gleichzeitig mit den Nordländern Europas und Madagaskar, mit Ostafrika, Indien und China; es verbreitete Sprache, Münze und indische Zahlen, gründete einen mächtigen, langdauernden, durch religiösen Glauben zusammengehaltenen Länderverband. Oft bei diesen Zügen wurden große Provinzen nur vorübergehend durchstreift. Der schwärmende Haufe, von den Eingeborenen bedroht, lagerte sich (so sagt die einheimische Naturdichtung) „wie Wolkengruppen, die bald der Wind zerstreut“. Eine lebensreichere Erscheinung hat keine andere Völkerwanderung dargeboten, und die dem Islam scheinbar inwohnende geistbedrückende Kraft hat sich im ganzen minder thätig und hemmend unter der arabischen Herrschaft als bei den türkischen Stämmen gezeigt. Religiöse Verfolgung war hier wie überall (auch unter christlichen Völkern) mehr Wirkung eines schrankenlosen dogmatisierenden Despotismus[98] als Wirkung der ursprünglichen Glaubenslehre, der religiösen Anschauung der Nation. Die Strenge des Korans ist vorzugsweise gegen Abgötterei und den Götzendienst aramäischer Stämme gerichtet.

Da das Leben der Völker außer den inneren geistigen Anlagen durch viele äußere Bedingnisse des Bodens, des Klimas und der Meeresnähe bestimmt wird, so muß hier zuvörderst an die ungleichartige Gestaltung der Arabischen Halbinsel erinnert werden. Wenn auch der erste Impuls zu den großen Veränderungen, welche die Araber in drei Kontinenten hervorgebracht haben, von dem ismaelitischen Hedschaz ausging und seine hauptsächlichste Kraft einem einsamen Hirtenstamme verdankte, so ist doch der übrige Teil der Halbinsel an seinen Küsten seit Tausenden von Jahren nicht von dem übrigen Weltverkehr abgeschnitten geblieben. Um den Zusammenhang und die Möglichkeit großer und seltsamer Ereignisse einzusehen, muß man zu den Ursachen aufsteigen, welche dieselben allmählich vorbereitet haben.

Gegen Südwesten, am Erythräischen Meere, liegt das

schöne Land der Joktaniden,[99] Yemen, fruchtbar und ackerbauend, der alte Kultursitz von Saba. Es erzeugt Weihrauch (lebonah der Hebräer, vielleicht Boswellia thurifera, Colebr.[100]), Myrrhe (eine Amyrisart, von Ehrenberg zuerst genau beschrieben) und den sogenannten Mekkabalsam (Balsamodendron gileadense, Kunth), Gegenstände eines wichtigen Handels der Nachbarvölker, verführt zu den Aegyptern, Persern und Indern wie zu den Griechen und Römern. Auf diese Erzeugnisse gründet sich die geographische Benennung des „glücklichen Arabiens“, welche wir zuerst bei Diodor und Strabo finden. Im Südosten der Halbinsel, am Persischen Meerbusen, lag Gerrha, den phönizischen Niederlassungen von Aradus und Tylus gegenüber, ein wichtiger Stapelplatz des Verkehrs mit indischen Waren. Wenngleich fast das ganze Innere des arabischen Landes eine baumlose Sandwüste zu nennen ist, so findet sich doch in Oman (zwischen Jailan und Batna) eine ganze Reihe wohl kultivierter, durch unterirdische Kanäle bewässerter Oasen; ja der Thätigkeit des verdienstvollen Reisenden Wellstedt verdanken wir die Kenntnis dreier Gebirgsketten, deren höchster, waldbedeckter Gipfel, Dschebel Akhdar, sich bis 6000 Fuß (1950 m) Höhe über dem Meeresspiegel bei Maskat erhebt. Auch in dem Berglande von Yemen östlich von Loheia und in der Küstenkette von Hedschaz, in Asyr, wie östlich von Mekka bei Tayef, befinden sich Hochebenen, deren perpetuierlich niedrige Temperatur schon dem Geographen Edrisi bekannt war.

Dieselbe Mannigfaltigkeit der Gebirgslandschaft charakterisiert die Halbinsel Sinai, das Kupferland der Aegypter des alten Reiches (vor der Hyksoszeit), und die Felsthäler von Petra. Der phönizischen Handelsniederlassungen an dem nördlichsten Teile des Roten Meeres und der Hiram-Salomonischen Ophirfahrt, die von Ezion-Geber ausging, habe ich bereits an einem anderen Orte erwähnt. Arabien und die von indischen Ansiedlern bewohnte nahe Insel Sokotora (die Insel des Dioskorides) waren Mittelglieder des Welthandels nach Indien und der Ostküste von Afrika. Die Produkte dieser Länder wurden gemeinhin mit denen von Hadhramaut und Yemen verwechselt. „Aus Saba werden sie kommen“ (die Dromedare von Midian), singt der Prophet Jesaias, „werden Gold und Weihrauch bringen.“ Petra war der Stapelplatz kostbarer Waren, für Tyrus und Sidon bestimmt, ein Hauptsitz des einst so mächtigen Handelsvolkes der Nabatäer,

denen der Sprachgelehrte Quatremère als ursprünglichen Wohnsitz die Gerrhäergebirge am unteren Euphrat anweist. Dieser nördliche Teil von Arabien ist vorzugsweise durch die Nähe von Aegypten, durch die Verbreitung arabischer Stämme in dem syrisch-palästinischen Grenzgebirge und den Euphratländern, wie durch die berühmte Karawanenstraße von Damaskus über Emesa und Tadmor (Palmyra) nach Babylon in belebendem Kontakt mit anderen Kulturstaaten gewesen. Mohammed selbst, entsprossen aus einem vornehmen, aber verarmten Geschlecht des Koreischitenstammes, hatte, ehe er als inspirierter Prophet und Reformator auftrat, in Handelsgeschäften die Warenmesse von Basra an der syrischen Grenze, die in Hadhramaut dem Weihrauchlande, und am meisten die zwanzigtägige von Okadh bei Mekka besucht, wo Dichter, meist Beduinen, sich alljährlich zu lyrischen Kampfspielen versammelten. Wir berühren diese Einzelheiten des Verkehrs und seiner Veranlassung, um ein lebendigeres Bild von dem zu geben, was vorbereitend auf eine Weltveränderung wirkte.

Die Verbreitung der arabischen Bevölkerung gegen Norden erinnert zunächst an zwei Begebenheiten, deren nähere Verhältnisse freilich noch in Dunkel gehüllt sind, welche aber doch dafür zeugen, daß schon Jahrtausende vor Mohammed die Bewohner der Halbinsel sich durch Ausfälle nach Westen und Osten, gegen Aegypten und den Euphrat hin, in die großen Welthändel gemischt hatten. Die semitische und aramäische Abstammung der Hyksos, welche unter der zwölften Dynastie, 2200 Jahre vor unserer Zeitrechnung, dem alten Reiche ein Ende machten, wird jetzt fast allgemein von Geschichtsforschern angenommen. Auch Manetho sagt: „Einige behaupten, daß diese Hirten Araber waren." In anderen Quellen werden sie Phönizier genannt, ein Name, der im Altertume auf die Bewohner des Jordanthales und auf alle arabischen Stämme ausgedehnt wird. Der scharfsinnige Ewald gedenkt besonders der Amaleliter (Amaletäer), welche ursprünglich in Yemen wohnten, dann über Mekka und Medina sich nach Kanaan verbreiteten, und in arabischen Urkunden als zu Josephs Zeit über Aegypten herrschend genannt werden.[101] Auffallend ist es immer, wie die nomadischen Stämme der Hyksos das mächtige, wohleingerichtete alte Reich der Aegypter haben überwältigen können. Freier gesinnte Menschen traten glücklich gegen die an lange Knechtschaft gewöhnten auf, und doch waren die siegreichen arabischen Einwanderer damals nicht, wie in neuerer

Zeit, durch religiöse Begeisterung aufgeregt. Aus Furcht vor den Assyrern (Stämmen von Arpachschad) gründeten die Hyksos den Waffenplatz und die Feste Avaris am östlichen Nilarme. Vielleicht deutet dieser Umstand auf nachdringende Kriegsscharen, auf eine große gegen Westen gerichtete Völkerwanderung. Eine zweite, wohl um tausend Jahre spätere Begebenheit ist die, welche Diodor dem Ktesias nacherzählt. Ariäus, ein mächtiger Himyaritenfürst, wird Bundesgenosse des Ninus am Tigris, schlägt mit ihm die Babylonier und kehrt mit reicher Beute beladen in seine Heimat, das südliche Arabien, zurück.

War im ganzen das freie Hirtenleben das herrschende im Hedschaz, war es das Leben einer großen und kräftigen Volkszahl, so wurden doch auch dort die Städte Medina und Mekka (letztere mit ihrem uralten rätselhaften Tempelheiligtum, der Kaaba) als ansehnliche, von fremden Nationen besuchte Orte bezeichnet. In Gegenden, welche den Küsten oder den Karawanenstraßen, die wie Flußthäler wirken, nahe lagen, herrschte wohl nirgends die völlige, rohe Wildheit, welche die Abgeschlossenheit erzeugt. Schon Gibbon, der die menschlichen Zustände immer so klar auffaßt, erinnert daran, wie in der Arabischen Halbinsel das Nomadenleben sich wesentlich von dem unterscheidet, welches Herodot und Hippokrates in dem sogenannten Skythenlande beschreiben, weil in diesem kein Teil des Hirtenvolkes sich je in Städten angesiedelt hat, während auf der großen Arabischen Halbinsel das Landvolk noch jetzt mit den Städtebewohnern verkehrt, die es von gleicher ursprünglicher Abkunft mit sich selbst hält. In der Kirgisensteppe, einem Teile der Ebenen, welche die alten Skythen (Skoloten und Saker) bewohnten, hat es auf einem Raume, der an Flächeninhalt Deutschland übertrifft, seit Jahrtausenden nie eine Stadt gegeben; und doch überstieg, zur Zeit meiner sibirischen Reise, die Zahl der Zelte (Jurten oder Kibitken) in den drei Wanderhorden noch 400000, was ein Nomadenvolk von zwei Millionen andeutet. Wie sehr solche Kontraste der größeren oder minderen Abgeschlossenheit des Hirtenlebens (selbst wenn man gleiche innere Anlagen voraussetzen will) auf die geistige Bildsamkeit wirken, bedarf hier keiner umständlicheren Entwickelung.

Bei dem edeln, von der Natur begünstigten Stamme der Araber machen gleichzeitig die inneren Anlagen zu geistiger Bildsamkeit, die von uns angedeuteten Verhältnisse der natür-

lichen Beschaffenheit des Landes und der alte Handelsverkehr der Küsten mit hochkultivierten Nachbarstaaten erklärlich, wie der Einbruch nach Syrien und Persien und später der Besitz von Aegypten so schnell Liebe zu den Wissenschaften und Hang zu eigener Forschung in den Siegern erwecken konnten. In den wundersamen Bestimmungen der Weltordnung lag es, daß die christliche Sekte der Nestorianer, welche einen sehr wichtigen Einfluß auf die räumliche Verbreitung der Kenntnisse ausgeübt hat, auch den Arabern, ehe diese nach dem vielgelehrten und streitsüchtigen Alexandrien kamen, nützlich wurde, ja daß der christliche Nestorianismus unter dem Schutze des bewaffneten Islam tief in das östliche Asien dringen konnte. Die Araber wurden nämlich mit der griechischen Litteratur erst durch die Syrer, einen ihnen verwandten semitischen Stamm, bekannt, während die Syrer selbst, kaum anderthalb Jahrhunderte früher, die Kenntnis der griechischen Litteratur erst durch die verketzerten Nestorianer empfangen hatten. Aerzte, die in den Lehranstalten der Griechen und auf der berühmten von den nestorianischen Christen zu Edessa in Mesopotamien gestifteten medizinischen Schule gebildet waren, lebten schon zu Mohammeds Zeiten, mit diesem und mit Abu-Bekr befreundet, in Mekka.

Die Schule von Edessa, ein Vorbild der Benediktinerschulen von Monte Cassino und Salerno, erweckte die naturwissenschaftliche Untersuchung der Heilstoffe aus dem Mineral- und Pflanzenreiche. Als durch christlichen Fanatismus unter Zeno dem Isaurier sie aufgelöst wurde, zerstreuten sich die Nestorianer nach Persien, wo sie bald eine politische Wichtigkeit erlangten und ein neues, vielbesuchtes medizinisches Institut zu Dschondisapur in Khusistan stifteten. Es gelang ihnen, ihre Kenntnisse und ihren Glauben gegen die Mitte des 7. Jahrhunderts bis nach China unter der Dynastie der Thang zu verbreiten, 572 Jahre nachdem der Buddhismus dort aus Indien eingedrungen war.

Der Same abendländischer Kultur, in Persien durch gelehrte Mönche und durch die von Justinian verfolgten Philosophen der letzten platonischen Schule von Athen ausgestreut, hatte einen wohlthätigen Einfluß auf die Araber während ihrer ersten asiatischen Feldzüge ausgeübt. So schwach auch die Kenntnisse der nestorianischen Priester mögen gewesen sein, konnten sie doch, ihrer eigentümlich medizinisch-pharmazeutischen Richtung nach, anregend auf einen Menschenstamm wirken,

der lange im Genuß der freien Natur gelebt und einen frischeren Sinn für jede Art der Naturanschauung bewahrte als die griechischen und italienischen Städtebewohner. Was der Epoche der Araber die kosmische Wichtigkeit gibt, die wir hier hervorheben müssen, hängt großenteils mit dem eben bezeichneten Zuge ihres Nationalcharakters zusammen. Die Araber sind, wir wiederholen es, als die eigentlichen Gründer der physischen Wissenschaften zu betrachten, in der Bedeutung des Wortes, welche wir ihm jetzt zu geben gewohnt sind.

Allerdings ist in der Gedankenwelt, bei der inneren Verkettung alles Gedachten, ein absoluter Anfang schwer an einen bestimmten Zeitabschnitt zu knüpfen. Einzelne Lichtpunkte des Wissens, wie der Prozesse, durch die das Wissen erlangt werden kann, zeigen sich frühe zerstreut. Wie weit ist nicht Dioskorides, welcher Quecksilber aus dem Zinnober übertrieb, vom arabischen Chemiker Dscheber, wie weit ist Ptolemäus als Optiker von Alhazen getrennt! Aber die Gründung der physischen Disziplinen, der Naturwissenschaften selbst, hebt da erst an, wo auf neu geöffneten Wegen zugleich von vielen, wenn auch mit ungleichem Erfolge, fortgeschritten wird. Nach der bloßen Naturbeschauung, nach dem Beobachten der Erscheinungen, die sich in den irdischen und himmlischen Räumen zufällig dem Auge darbieten, kommt das Erforschen, das Aufsuchen des Vorhandenen, das Messen von Größe und Dauer der Bewegung. Die früheste Epoche einer solchen, doch aber meist auf das Organische beschränkten Naturforschung ist die des Aristoteles gewesen. Es bleibt eine dritte und höhere Stufe übrig in der fortschreitenden Kenntnis physischer Erscheinungen, die Ergründung der Naturkräfte; die des Werdens, bei dem diese Kräfte wirken, die der Stoffe selbst, die entfesselt werden, um neue Verbindungen einzugehen. Das Mittel, welches zu dieser Entfesselung führt, ist das willkürliche Hervorrufen von Erscheinungen, das Experimentieren.

Auf diese letzte, in dem Altertum fast ganz unbetretene Stufe haben sich vorzugsweise im großen die Araber erhoben. Sie gehörten einem Lande an, das ganz des Palmen- und zur größeren Hälfte des Tropenklimas genießt (der Wendekreis des Krebses durchschneidet die Halbinsel ungefähr von Maskat nach Mekka hin), also einer Weltgegend, in der bei erhöhter Lebenskraft der Organe das Pflanzenreich eine Fülle von Aromen, von balsamischen Säften, dem Menschen wohl-

thätigen oder gefahrdrohenden Stoffen liefert. Früh mußte daher die Aufmerksamkeit des Volkes auf die Erzeugnisse des heimischen Bodens und der durch Handel erreichbaren malabarischen, ceylonischen und ostafrikanischen Küsten gerichtet sein. In diesen Teilen der heißen Zone „individualisieren“ sich die organischen Gestalten in den kleinsten Erdräumen. Jeder derselben bietet eigentümliche Erzeugnisse dar und vervielfältigt durch stete Anregung zum Beobachten den Verkehr des Menschen mit der Natur. Es kam darauf an, so kostbare, der Medizin, den Gewerben, dem Luxus der Tempel und Paläste wichtige Waren sorgfältig voneinander zu unterscheiden und ihrem, oft mit gewinnsüchtiger List verheimlichten Vaterlande nachzuspüren. Ausgehend von dem Stapelplatze Gerrha am Persischen Meerbusen und aus dem Weihrauchdistrikte von Yemen, durchstrichen zahlreiche Karawanenstraßen das ganze Innere der Arabischen Halbinsel bis Phönizien und Syrien, und die Namen jener kräftigen Naturprodukte, wie das Interesse für dieselben, wurden überall verbreitet.

Die Arzneimittellehre, gegründet von Dioskorides in der alexandrinischen Schule, ist ihrer wissenschaftlichen Ausbildung nach eine Schöpfung der Araber, denen jedoch eine reiche Quelle der Belehrung und die älteste von allen, die der indischen Aerzte, schon früher geöffnet war.[102] Die chemische Apothekerkunst ist von den Arabern geschaffen worden, und die ersten obrigkeitlichen Vorschriften über Bereitung der Arzneimittel, die jetzt sogenannten Dispensatorien, sind von ihnen ausgegangen. Sie wurden später von der salernitanischen Schule durch das südliche Europa verbreitet. Pharmazie und Materia medica, die ersten Bedürfnisse der praktischen Heilkunst, leiteten nach zwei Richtungen gleichzeitig zum Studium der Botanik und zu dem der Chemie. Aus den engen Kreisen der Nützlichkeit und einseitiger Anwendung gelangte die Pflanzenkunde allmählich in ein weiteres und freieres Feld; sie erforschte die Struktur des organischen Gewebes, die Verbindung der Struktur mit den Kräften, die Gesetze, nach welchen die Pflanzenformen familienweise auftreten und sich geographisch nach Verschiedenheit der Klimate und Höhen über den Erdboden verteilen.

Seit den asiatischen Eroberungen, für deren Erhaltung später Bagdad ein Centralpunkt der Macht und der Kultur wurde, bewegten sich die Araber in dem kurzen Zeitraum von 70 Jahren über Aegypten, Cyrene und Karthago durch das

ganze nördliche Afrika bis zu der fernsten Iberischen Halbinsel. Der geringe Bildungszustand des Volkes und seiner Heerführer konnte allerdings jeglichen Ausbruch wilder Roheit vermuten lassen, aber die Mythe von der Verbrennung der alexandrinischen Bibliothek durch Amru (das sechsmonatliche Heizen von 4000 Badstuben) beruht auf dem alleinigen Zeugnis von zwei Schriftstellern, welche 580 Jahre später lebten, als die Begebenheit sich soll zugetragen haben. Wie in friedlicheren Zeiten, doch ohne daß die geistige Kultur der ganzen Volksmasse einen freien Aufschwung hätte gewinnen können in der glanzvollen Epoche von Almansur, Harun Alraschid, Mamun und Motasem, die Höfe der Fürsten und die öffentlichen wissenschaftlichen Institute eine große Zahl der ausgezeichnetsten Männer vereinigen konnten, bedarf hier keiner besonderen Entwickelung. Es gilt nicht, in diesen Blättern eine Charakteristik der so ausgedehnten und in ihrer Mannigfaltigkeit so ungleichartigen arabischen Litteratur zu geben, oder zu unterscheiden, was in den verborgenen Tiefen der Organisation eines Menschenstammes und der Naturentfaltung seiner Anlagen, was in äußeren Anregungen und zufälligen Bedingnissen gegründet ist. Die Lösung dieser wichtigen Aufgabe gehört einer anderen Sphäre der Ideen an. Unsere historischen Betrachtungen sind auf eine fragmentarische Herzählung dessen beschränkt, was in mathematischen, astronomischen und naturwissenschaftlichen Kenntnissen das Volk der Araber zur allgemeineren Weltanschauung beigetragen hat.

Alchimie, Zauberkunst und mystische Phantasieen, durch scholastische Dialektik jeder dichterischen Anmut entblößt, verunreinigten freilich auch hier, wie überall im Mittelalter, die wahren Resultate der Erforschung; aber unabläßig selbstarbeitend, mühevoll durch Uebersetzungen sich die Früchte früher gebildeter Generationen aneignend, haben die Araber die Naturansichten erweitert und vieles Eigene geschaffen. Man hat mit Recht auf den großen Unterschied der Kulturverhältnisse aufmerksam gemacht zwischen den einwandernden germanischen und den arabischen Stämmen. Jene bildeten sich erst nach der Einwanderung aus; diese brachten mit sich schon aus der Heimat nicht bloß ihre Religion, auch eine hochausgebildete Sprache und die zarten Blüten einer Poesie, welche nicht ganz ohne Einfluß auf die Provençalen und die Minnesänger geblieben ist.

Die Araber besaßen merkwürdige Eigenschaften, um aneignend und vermittelnd zu wirken vom Euphrat bis zum

Guadalquivir und bis zu dem Süden von Mittelafrika. Sie besaßen eine beispiellose weltgeschichtliche Beweglichkeit, eine Neigung, von dem abstoßenden israelitischen Kastengeiste entfernt, sich mit den besiegten Völkern zu verschmelzen und doch trotz des ewigen Bodenwechsels ihrem Nationalcharakter und den traditionellen Erinnerungen an die ursprüngliche Heimat nicht zu entsagen. Beispiele von größeren Landreisen einzelner Individuen, nicht immer des Handels wegen, sondern um Kenntnisse einzusammeln, hat kein anderer Volksstamm aufzuweisen; selbst die buddhistischen Priester aus Tibet und China, selbst Marco Polo und die christlichen Missionäre, welche zu den Mongolenfürsten gesandt wurden, haben sich nur in engeren Räumen bewegt. Durch die vielen Verbindungen der Araber mit Indien und China (schon am Ende des 7. Jahrhunderts[103] unter dem Kalifat der Ommajaden wurden die Eroberungen bis nach Kaschgar, Kabul und dem Pendschab ausgedehnt) gelangten wichtige Teile des asiatischen Wissens nach Europa. Die scharfsinnigen Forschungen von Reinaud haben gelehrt, wie viel aus arabischen Quellen für die Kenntnis von Indien zu schöpfen ist. Der Einfall der Mongolen in China störte zwar den Verkehr über den Oxus, aber die Mongolen selbst wurden bald ein vermittelndes Glied für die Araber, welche durch eigene Anschauung und mühevolles Forschen von den Küsten des Stillen Meeres bis zu denen Westafrikas, von den Pyrenäen bis zu des Scherifs Edrisi Sumpflande des Wangarah in Innerafrika die Erdkunde aufgeklärt haben. Die Geographie des Ptolemäus wurde nach Frähn schon auf Befehl des Kalifen Mamun zwischen 813 und 833 in das Arabische übersetzt; und es ist sogar nicht unwahrscheinlich, daß bei der Uebersetzung einige nicht auf uns gekommene Fragmente des Marinus Tyrius benutzt werden konnten.

Von der langen Reihe vorzüglicher Geographen, welche die arabische Litteratur uns liefert, ist es genug, die äußersten Glieder, El-Istachri[104] und Alhassan (Johannes Leo, den Afrikaner), zu nennen. Eine größere Bereicherung hat die Erdkunde nie auf einmal vor den Entdeckungen der Portugiesen und Spanier erhalten. Schon fünfzig Jahre nach dem Tode des Propheten waren die Araber bis an die äußerste westliche Küste von Afrika, bis an den Hafen Asfi, gelangt. Ob später, als die unter dem Namen der Almagrurin bekannten Abenteurer das Mare tenebrosum beschifften, die Inseln der Guanschen von arabischen Schiffen besucht worden sind, wie mir lange wahr-

scheinlich war, ist neuerdings wieder in Zweifel gezogen worden. Die große Masse arabischer Münzen, die man in den Ostseeländern und im hohen Norden von Skandinavien vergraben findet, ist nicht der eigenen Schiffahrt, sondern dem weit verbreiteten inneren Handelsverkehr der Araber zuzuschreiben.

Die Erdkunde blieb nicht auf die Darstellung räumlicher Verhältnisse, auf Breiten- und Längenbestimmungen,[105] wie sie Abul-Hassan vervielfältigt hat, auf Beschreibung von Flußgebieten und Bergketten beschränkt; sie leitete vielmehr das mit der Natur so befreundete Volk auf die organischen Erzeugnisse des Bodens, besonders auf die der Pflanzenwelt. Der Abscheu, welchen die Bekenner des Islam vor anatomischen Untersuchungen hatten, hinderte sie an allen Fortschritten in der Tiergeschichte. Sie begnügten sich für diese mit dem, was sie aus Uebersetzungen des Aristoteles[106] und Galenus sich aneignen konnten; doch ist die Tiergeschichte des Avicenna, welche die königliche Bibliothek zu Paris besitzt, von der des Aristoteles verschieden. Als Botaniker ist Ibn-Baithar aus Malaga zu nennen, den man wegen seiner Reisen in Griechenland, Persien, Indien und Aegypten auch als ein Beispiel von dem Streben ansehen kann, durch eigene Beobachtungen die Erzeugnisse verschiedener Zonen des Morgen- und Abendlandes miteinander zu vergleichen. Der Ausgangspunkt aller dieser Bestrebungen war aber immer die Arzneimittelkunde, durch welche die Araber die christlichen Schulen lange beherrschten und zu deren Ausbildung Ibn-Sina (Avicenna), aus Affschena bei Bochara gebürtig, Ibn-Roschd (Averroes) aus Cordova, der jüngere Serapion aus Syrien, und Mesue aus Maridin am Euphrat alles benutzten, was der arabische Karawanen- und Seehandel darbieten konnten. Ich nenne geflissentlich weit voneinander entfernte Geburtsörter berühmter arabischer Gelehrten, weil diese Geburtsörter recht lebhaft daran erinnern, wie das Naturwissen sich durch die eigentümliche Geistesrichtung des Stammes über einen großen Erdraum erstreckte, wie durch gleichzeitige Thätigkeit sich der Kreis der Ansichten erweitert hatte.

In diesen Kreis wurde auch das Wissen eines älteren Kulturvolkes, das der Inder, gezogen, da unter dem Kalifate von Harun Alraschid mehrere wichtige Werke, wahrscheinlich die unter den halb fabelhaften Namen des Tscharaka und Susruta[107] bekannten, aus dem Sanskrit in das Arabische übersetzt wurden. Avicenna, ein viel umfassender Geist, den

man oft mit Albert dem Großen verglichen, gibt in seiner Materia medica selbst einen recht auffallenden Beweis dieses Einflusses indischer Litteratur. Er kennt, wie der gelehrte Royle bemerkt, die Deodvarazeder[108] der schneebedeckten, gewiß im 11. Jahrhundert von keinem Araber besuchten Himalaya-Alpen unter ihrem wahren Sanskritnamen und hält sie für einen hohen Wacholderbaum, eine Juniperusart, welche zu Terpentinöl benutzt wird. Die Söhne von Averroes lebten am Hofe des großen Hohenstaufen, Friedrichs II., der einen Teil seiner naturhistorischen Kenntnis indischer Tiere und Pflanzen dem Verkehr mit arabischen Gelehrten und sprachkundigen spanischen Juden[109] verdankte. Der Kalif Abdurrahman I. legte selbst einen botanischen Garten bei Cordova an[110] und ließ durch eigene Reisende in Syrien und anderen asiatischen Ländern seltene Sämereien sammeln. Er pflanzte bei dem Palaste der Rißafah die erste Dattelpalme, die er in einem Gedichte voll schwermütiger Sehnsucht nach seiner Heimat Damaskus besang.

Der wichtigste Einfluß aber, den die Araber auf das allgemeine Naturwissen ausgeübt haben, ist der gewesen, welcher auf die Fortschritte der Chemie gerichtet war. Mit den Arabern fing gleichsam ein neues Feld für diese Wissenschaft an. Allerdings waren bei ihnen alchimistische und neuplatonische Phantasieen mit der Chemie ebenso verschwistert wie Astrologie mit der Sternkunde. Die Bedürfnisse der Pharmazie und die gleich dringenden der technischen Künste leiteten zu Entdeckungen, welche von den alchimistisch-metallurgischen Bestrebungen bald absichtlich, bald durch glückliche Zufälle begünstigt wurden. Die Arbeiten von Geber oder vielmehr Djaber (Abu-Mußah Dschafar al-Sufi) und die viel späteren des Razes (Abu-Bekr Arrasi) sind von den wichtigsten Folgen gewesen. Die Bereitung von Schwefel- und Salpetersäure,[111] von Königswasser, Quecksilberpräparaten und anderen Metalloxyden, die Kenntnis des alkoholischen[112] Gärungsprozesses bezeichnen diese Epoche. Die erste wissenschaftliche Begründung und die Fortschritte der Chemie sind für die Geschichte der Weltanschauung um so wichtiger, als nun zuerst die Heterogeneität der Stoffe und die Natur von Kräften erkannt wurden, die sich nicht durch Bewegung sichtbar verkündigen und neben der pythagoreisch-platonischen „Vollkommenheit" der Form auch der Mischung Geltung verschafften. Unterschiede der Form und Mischung sind aber die Elemente unseres ganzen Wissens

von der Materie; die Abstraktionen, unter denen wir glauben das allbewegte Weltganze zu erfassen, messend und zersetzend zugleich.

Was die arabischen Chemiker mögen aus ihrer Bekanntschaft mit der indischen Litteratur (den Schriften über das Rasayana,[113]) aus den uralten technischen Künsten der Aegypter, aus den neuen alchimistischen Vorschriften des Pseudo-Democritus und des Sophisten Synesius, oder gar aus chinesischen Quellen durch Vermittelung der Mongolen geschöpft haben, ist für jetzt schwer zu entscheiden. Nach den neuesten, sehr sorgfältigen Untersuchungen eines berühmten Orientalisten, Herrn Reinaud, darf wenigstens die Erfindung des Schießpulvers und dessen Anwendung zur Fortschleuderung von hohlen Projektilen nicht den Arabern zugeschrieben werden. Hassan Al-Rammah, welcher zwischen 1285 und 1295 schrieb, kannte diese Anwendung nicht, während daß bereits im 12. Jahrhundert, also fast 200 Jahre vor Berthold Schwarz, im Rammelsberge am Harz eine Art Schießpulver zur Sprengung des Gesteins gebraucht wurde. Auch die Erfindung eines Luftthermometers wird nach einer Angabe des Sanctorius dem Avicenna zugeschrieben; aber diese Angabe ist sehr dunkel, und es verflossen noch sechs volle Jahrhunderte, bis Galilei, Cornelius Drebbel und die Academia del Cimento durch die Begründung einer genauen Wärmemessung ein großartiges Mittel verschafften, in eine Welt unbekannter Erscheinungen einzudringen, den kosmischen Zusammenhang von Wirkungen im Luftkreise, in den übereinander gelagerten Meeresschichten und in dem Inneren der Erde zu begreifen, Erscheinungen, deren Regelmäßigkeit und Periodizität Erstaunen erregt. Unter den Fortschritten, welche die Physik den Arabern verdankt, darf man nur Alhazens Arbeit über die Strahlenbrechung, vielleicht teilweise der Optik des Ptolemäus entlehnt, und die Kenntnis und erste Anwendung des Pendels als Zeitmessers[114] durch den großen Astronomen Ebn-Junis erwähnen.

Wenn auch die Reinheit und dabei so selten gestörte Durchsichtigkeit des arabischen Himmels das Volk bereits in dem Zustand der frühesten Unkultur in seiner Heimat auf die Bewegung der Gestirne besonders aufmerksam gemacht hatte (neben dem Sterndienst des Jupiter unter den Lachmiten finden wir, bei dem Stamm der Asediten, selbst die Heiligung eines sonnennahen, seltener sichtbaren Planeten, des Merkur), so ist die

so ausgezeichnete wissenschaftliche Thätigkeit der gebildeten Araber in allen Teilen der praktischen Astronomie doch wohl mehr chaldäischen und indischen Einflüssen zuzuschreiben. Zustände der Atmosphäre begünstigen nur, was durch geistige Anlagen und den Verkehr mit gebildeteren Nachbarvölkern bei hochbegabten Stämmen hervorgerufen wird. Wie viele regenlose Gegenden des tropischen Amerikas (Cumana, Coro, Payta) haben eine noch durchsichtigere Luft als Aegypten, Arabien und Bochara! Das tropische Klima, die ewige Heiterkeit des in Sternen und Nebelflecken prangenden Himmelsgewölbes wirken überall auf das Gemüt; doch folgenreich, d. h. zu Ideen führend, zur Arbeit des Menschengeistes in Entwickelung mathematischer Gedanken, regen sie nur da an, wo andere, vom Klima ganz unabhängige innere und äußere Antriebe einen Völkerstamm bewegen, wo z. B. die genaue Zeiteinteilung zur Befriedigung religiöser oder agronomischer Bedürfnisse eine Notwendigkeit des geselligen Zustandes wird. Bei rechnenden Handelsvölkern (Phöniziern), bei konstruierenden, baulustigen, feldmessenden Nationen (Chaldäern und Aegyptern) werden früh empirische Regeln der Arithmetik und der Geometrie aufgefunden; aber alles dies kann nur die Entstehung mathematischer und astronomischer Wissenschaft vorbereiten. Erst bei höherer Kultur wird gesetzliche Regelmäßigkeit der Veränderungen am Himmel in den irdischen Erscheinungen wie reflektiert erkannt, auch in letzteren, laut dem Ausspruch unseres großen Dichters, nach dem „ruhenden Pole" geforscht. Die Ueberzeugung von dem Gesetzmäßigen in der Planetenbewegung hat unter allen Klimaten am meisten dazu beigetragen, in dem wogenden Luftmeere, in den Oszillationen des Ozeans, in dem periodischen Gange der Magnetnadel, in der Verteilung des Organismus auf der Erdfläche Gesetz und Ordnung zu suchen.

Die Araber erhielten indische Planetentafeln[115] schon am Ende des 8. Jahrhunderts. Wir haben bereits oben erinnert, daß der Susruta, der uralte Inbegriff aller medizinischen Kenntnisse der Inder, von Gelehrten übersetzt wurde, welche zu dem Hofe des Kalifen Harun Alraschid gehörten, ein Beweis, wie sehr die Sanskritlitteratur früh Eingang gefunden hatte. Der arabische Mathematiker Albyruni ging selbst nach Indien, um dort Astronomie zu studieren. Seine Schriften, die erst neuerlichst zugänglich geworden sind, beweisen, wie genau er das Land, die Traditionen und das vielumfassende Wissen der Inder kannte.[116]

Aber die arabischen Astronomen, so viel sie den früher civilisierten Völkern, vorzüglich den indischen und alexandrinischen Schulen verdankten, haben doch auch, bei ihrem eigentümlichen praktischen Sinne, durch die große Zahl und die Richtung ihrer Beobachtungen, durch die Vervollkommnung der winkelmessenden Instrumente, durch das eifrigste Bestreben, die älteren Tafeln bei sorgfältiger Vergleichung mit dem Himmel zu verbessern, das Gebiet der Astronomie ansehnlich erweitert. In dem siebenten Buche von dem Almagest des Abul-Wefa hat Sédillot die wichtige Störung der Länge des Mondes erkannt, welche in den Syzygien und Quadraturen verschwindet, ihren größten Wert in den Oktanten hat und bisher unter dem Namen der Variation lange für Tychos Entdeckung gehalten wurde.[117] Die Beobachtungen von Ebn-Junis in Kairo sind für die Störungen und sekularen Bahnänderungen der beiden größten Planeten, Jupiter und Saturn, besonders wichtig geworden. Eine Gradmessung, welche der Kalif Al-Mamum in der großen Ebene von Sindschar zwischen Tadmor und Rakka durch Beobachter ausführen ließ, deren Namen uns Ebn-Junis erhalten hat, ist minder wichtig durch ihr Resultat als durch das Zeugnis geworden, das sie uns von der wissenschaftlichen Bildung des arabischen Menschenstammes gewährt.

Als der Abglanz einer solchen Bildung müssen betrachtet werden: im Westen, im christlichen Spanien, der astronomische Kongreß zu Toledo unter Alfons von Kastilien, auf dem der Rabbiner Isaak Ebn-Sid-Hazan die Hauptrolle spielte; im fernen Osten die von Ilschan Hulagu, dem Enkel des Weltstürmers Dschingischan, auf einem Berge bei Meragha mit vielen Instrumenten ausgerüstete Sternwarte, in welcher Naßir-Eddin aus Tus in Chorasan seine Beobachtungen anstellte. Diese Einzelheiten verdienen in der Geschichte der Weltanschauung insofern Erwähnung, als sie lebhaft daran erinnern, wie die Erscheinung der Araber vermittelnd in weiten Räumen auf Verbreitung des Wissens und Anhäufung der numerischen Resultate gewirkt hat, Resultate, die in der großen Epoche von Kepler und Tycho wesentlich zur Begründung der theoretischen Sternkunde und einer richtigen Ansicht von den Bewegungen im Himmelsraume beigetragen haben. Das Licht, welches in dem von tatarischen Völkern bewohnten Asien angezündet war, verbreitete sich im 15. Jahrhundert weiter nach Westen bis Samarkand, wo der Timuride Ulugh Beig neben

der Sternwarte ein Gymnasium nach Art des alexandrinischen Museums stiftete und einen Sternenkatalog anfertigen ließ, der sich ganz auf neue und eigene Beobachtungen gründete.[118]

Nach dem Lobe, welches hier dem Naturwissen der Araber in beiden Sphären, der Erdräume und des Himmels, gezollt worden ist, haben wir auch an das zu erinnern, was sie, auf den einsamen Wegen der Gedankenentwickelung, dem Schatze des reinen mathematischen Wissens hinzufügten. Nach den neuesten Arbeiten, welche in England, Frankreich und Deutschland über die Geschichte der Mathematik unternommen worden sind, ist die Algebra der Araber „wie aus zwei lange voneinander unabhängig fließenden Strömen, einem indischen und einem griechischen, ursprünglich entstanden". Das Kompendium der Algebra, welches auf Befehl des Kalifen Al-Mamum der arabische Mathematiker Mohammed Ben-Musa (der Chowarezmier) verfaßte, gründet sich, wie mein so früh dahingeschiedener gelehrter Freund Friedrich Rosen erwiesen hat,[119] nicht auf Diophantus, sondern auf indisches Wissen; ja schon unter Almansor am Ende des 8. Jahrhunderts waren indische Astronomen an den glänzenden Hof der Abbasiden berufen. Diophantus wurde nach Casiri und Colebrooke erst gegen das Ende des 10. Jahrhunderts von Abul-Wefa Buzjani ins Arabische übersetzt. Was bei den alten indischen Algebristen soll vermißt werden, die von Satz zu Satz fortschreitende Begründung des Erlangten, hatten die Araber der alexandrinischen Schule zu verdanken. Ein so schönes, von ihnen vermehrtes Erbteil ging im 12. Jahrhunderte durch Johannes Hispalensis und Gerhard von Cremona in die europäische Litteratur des Mittelalters über. „In den algebraischen Werken der Inder findet sich die allgemeine Lösung der unbestimmten Gleichungen des ersten Grades und eine weiter ausgebildete Behandlung derer des zweiten als in den auf uns gekommenen Schriften der Alexandriner; es unterliegt daher keinem Zweifel, daß, wären die Werke der Inder zwei Jahrhunderte früher und nicht erst in unseren Tagen den Europäern bekannt geworden, sie auf die Entwickelung der modernen Analysis fördernd hätten einwirken müssen."

Auf demselben Wege und durch dieselben Verhältnisse, welche den Arabern die Kenntnis der indischen Algebra zuführten, erhielten diese auch in Persien und am Euphrat die indischen Zahlzeichen im 9. Jahrhundert. Perser waren damals als Zollbediente am Indus angestellt, und der Gebrauch

der indischen Zahlen hatte sich allgemein in die Zollämter der Araber im nördlichen Afrika (den Küsten von Sizilien gegenüber) verpflanzt. Dennoch machen die wichtigen und überaus gründlichen historischen Untersuchungen, zu welchen ein ausgezeichneter Mathematiker, Herr Chasles, durch seine richtige Interpretation der sogenannten pythagorischen Tafel in der Geometrie des Boethius veranlaßt worden ist, es mehr als wahrscheinlich, daß die Christen im Abendlande selbst früher als die Araber mit den indischen Zahlen vertraut waren, und daß sie unter dem Namen des Systems des Abacus den Gebrauch der neun Ziffern nach ihrem Stellenwerte kannten.

Es ist hier nicht der Ort, diesen Gegenstand, welcher mich schon früher (1819 und 1829) in zwei, der Académie des Inscriptions zu Paris und der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vorgelegten Abhandlungen beschäftigt hat,[120] näher zu erläutern; aber bei einem historischen Probleme, über das noch viel zu entdecken übrig ist, entsteht die Frage, ob auch der Stellenwert, der sinnreiche Kunstgriff der Position, welcher schon im tuskischen Acabus wie im Suanpan von Innerasien hervortritt, zweimal abgesondert, im Orient und Occident, erfunden worden, oder ob durch die Richtung des Welthandels unter den Lagiden das System des Stellenwertes von der indischen westlichen Halbinsel aus nach Alexandrien verpflanzt und in der Erneuerung der Träumereien der Pythagoreer für eine Erfindung des ersten Stifters des Bundes ausgegeben worden ist? An die bloße Möglichkeit uralter, uns völlig unbekannter Verbindungen vor der 60. Olympiade ist wohl nicht zu erinnern. Warum sollten in dem Gefühl ähnlicher Bedürfnisse dieselben Ideenverbindungen sich nicht bei hochbegabten Völkern verschiedenen Stammes abgesondert dargeboten haben?

Wie nun die Algebra der Araber durch das, was dies morgenländische Volk von Griechen und Indern aufgenommen und selbst geschaffen, trotz einer großen Dürftigkeit in der symbolischen Bezeichnung, wohlthätig auf die glänzende Periode der italienischen Mathematiker des Mittelalters gewirkt hat, so bleibt auch den Arabern das Verdienst, von Bagdad bis Cordova durch ihre Schriften und ihren ausgebreiteten Handelsverkehr den Gebrauch des indischen Zahlensystems beschleunigt zu haben. Beide Wirkungen, die gleichzeitige Verbreitung der Wissenschaft und der numerischen Zeichen mit Stellenwert, haben verschiedenartig, aber mächtig, die Fortschritte des mathe-

matischen Teiles des Naturwissens befördert; den Zugang zu entlegenen Regionen in der Astronomie, in der Optik, in der physischen Erdkunde, in der Wärmelehre, in der Theorie des Magnetismus erleichtert, welche ohne jene Hilfsmittel uneröffnet geblieben wären.

Man hat mehrmals in der Völkergeschichte die Frage aufgeworfen, welche Folge die Weltbegebenheiten würden gehabt haben, wenn Karthago Rom besiegt und das europäische Abendland beherrscht hätte? „Man kann mit gleichem Rechte fragen," sagt Wilhelm von Humboldt, „in welchem Zustande sich unsere heutige Kultur befinden würde, wenn die Araber, wie sie es eine lange Zeit hindurch waren, im alleinigen Besitz der Wissenschaft geblieben wären und sich über das Abendland dauernd verbreitet hätten? Ein weniger günstiger Erfolg scheint mir in beiden Fällen nicht zweifelhaft. Derselben Ursache, welche die römische Weltherrschaft hervorbrachte, dem römischen Geist und Charakter, nicht äußeren, mehr zufälligen Schicksalen, verdanken wir den Einfluß der Römer auf unsere bürgerlichen Einrichtungen, auf unsere Gesetze, Sprache und Kultur. Durch diesen wohlthätigen Einfluß und durch innere Stammverwandtschaft wurden wir für griechischen Geist und griechische Sprache empfänglich, da die Araber vorzugsweise nur an den wissenschaftlichen Resultaten griechischer Forschung (den naturbeschreibenden, physischen, astronomischen, rein mathematischen) hingen." Die Araber haben, bei sorgsamer Bewahrung der reinsten heimischen Mundart und des Scharfsinnes ihrer bildlichen Reden, dem Ausdruck der Gefühle und edeln Weisheitssprüchen allerdings die Anmut dichterischer Färbung zu geben gewußt, aber sie würden, nach dem zu urteilen, was sie unter den Abbassiden waren, auch auf der Grundlage desselben Altertums, mit dem wir sie vertraut finden, wohl nie vermocht haben, die Werke erhabener Dichtung und bildend-schaffenden Kunstsinnes ins Leben zu rufen, deren sich in harmonischer Verschmelzung die Blütezeit unserer europäischen Kultur zu rühmen hat.

VI.

Zeit der ozeanischen Entdeckungen. — Eröffnung der westlichen Hemisphäre. — Begebenheiten und Erweiterung wissenschaftlicher Kenntnisse, welche die ozeanischen Entdeckungen vorbereitet haben. — Kolumbus, Sebastian Cabot und Gama. — Amerika und das Stille Meer. — Cabrillo, Sebastian Vizcaino, Mendaña und Quiros. — Die reichste Fülle des Materials zur Begründung der physischen Erdbeschreibung wird den westlichen Völkern Europas dargeboten.

Das 15. Jahrhundert gehört zu den seltenen Zeitepochen, in denen alle Geistesbestrebungen einen bestimmten und gemeinsamen Charakter andeuten, die unabänderliche Bewegung nach einem vorgesteckten Ziele offenbaren. Die Einheit dieses Strebens, der Erfolg, welcher es gekrönt, die handelnde Thatkraft ganzer Völkermassen geben dem Zeitalter des Kolumbus, des Sebastian Cabot und Gama Größe und dauernden Glanz. In der Mitte von zwei verschiedenen Bildungsstufen der Menschheit, ist das 15. Jahrhundert gleichsam eine Uebergangsepoche, welche beiden, dem Mittelalter und dem Anfang der neueren Zeit, angehört. Es ist die Epoche der größten Entdeckungen im Raume, solcher, die fast alle Breitengrade und alle Höhen der Erdoberfläche umfassen. Wenn dieselbe für die Bewohner Europas die Werke der Schöpfung verdoppelt hat, so bot sie zugleich der Intelligenz neue und mächtige Anregungsmittel zur Vervollkommnung der Naturwissenschaften in ihren physischen und mathematischen Teilen dar.

Wie in Alexanders Heerzügen, aber mit noch überwältigenderer Macht, drängte sich jetzt die Welt der Objekte, in den Einzelformen des Wahrnehmbaren wie in dem Zusammenwirken lebendiger Kräfte, dem kombinierenden Geiste auf. Die zerstreuenden Bilder sinnlicher Anschauung wurden, trotz ihrer Fülle und Verschiedenartigkeit, allmählich zu einem konkreten

Ganzen verschmolzen, die irdische Natur in ihrer Allgemeinheit aufgefaßt, eine Frucht wirklicher Beobachtung; nicht nach bloßen Ahnungen, die in wechselnden Gestalten der Phantasie vorschweben. Auch das Himmelsgewölbe entfaltete dem noch immer unbewaffneten Auge neue Gebiete, nie gesehene Sternbilder, einzeln kreisende Nebelwolken. Zu keiner anderen Zeit (wir haben es bereits oben bemerkt) ist einem Teile des Menschengeschlechtes ein größerer Reichtum von Thatsachen, ein größeres Material zur Begründung der vergleichenden physischen Erdbeschreibung dargeboten worden. Niemals haben aber auch Entdeckungen im Raume, in der materiellen Welt, durch Erweiterung des Gesichtskreises, durch Vervielfältigung der Erzeugnisse und Tauschmittel, durch Kolonieen von einem Umfange, wie man sie nie gekannt, außerordentlichere Veränderungen in den Sitten, in den Zuständen langer Knechtschaft eines Teils der Menschheit und ihres späten Erwachens zu politischer Freiheit hervorgerufen.

Was in jedem einzelnen Zeitpunkte des Völkerlebens einen wichtigen Fortschritt der Intelligenz bezeichnet, hat seine tiefen Wurzeln in der Reihe vorhergehender Jahrhunderte. Es liegt nicht in der Bestimmung des menschlichen Geschlechtes, eine Verfinsterung zu erleiden, die gleichmäßig das ganze Geschlecht ergriffe. Ein erhaltendes Prinzip nährt den ewigen Lebensprozeß der fortschreitenden Vernunft. Die Epoche des Kolumbus erlangte nur deshalb so schnell die Erfüllung ihrer Bestimmungen, weil befruchtende Keime von einer Reihe hochbegabter Männer ausgestreuet worden waren, die wie ein Lichtstreifen durch das ganze Mittelalter, durch finstere Jahrhunderte hindurchgeht. Ein einziges derselben, das dreizehnte, zeigt uns Roger Baco, Nikolaus Scotus, Albert den Großen, Vincentius von Beauvais. Die erweckte Geistesthätigkeit trug bald ihre Früchte in Erweiterung der Erdkunde. Als Diego Ribero im Jahre 1525 von dem geographisch-astronomischen Kongreß zurückkam, welcher an der Puente de Cava nahe bei Yelves zur Schlichtung der Streitigkeiten über die Grenze zweier Weltreiche, der portugiesischen und spanischen Monarchie, gehalten wurde, waren schon die Umrisse des neuen Kontinentes von dem Feuerlande bis an die Küsten von Labrador verzeichnet. Auf der westlichen Seite, Asien gegenüber, waren die Fortschritte natürlich langsamer. Doch war Rodriguez Cabrillo 1543 schon nördlicher als Monterey vorgedrungen, und wenn auch dieser große und kühne See-

fahrer seinen Tod in dem Kanal von Santa Barbara bei Neu-Kalifornien fand, so führte der Steuermann der Expedition, Bartholomäus Ferrelo, doch die Expedition bis 43° der Breite, wo Vancouvers Vorgebirge Oxford liegt. Die wetteifernde Thätigkeit der Spanier, Engländer und Portugiesen, auf einen und denselben Gegenstand gerichtet, war damals so groß, daß ein halbes Jahrhundert genügte, um die äußere Gestaltung der Ländermasse in der westlichen Halbkugel, d. h. die Hauptrichtung ihrer Küsten, zu bestimmen.

Wenn die Bekanntschaft der Völker Europas mit dem westlichen Teile des Erdballes der Hauptgegenstand ist, welchem wir diesen Abschnitt widmen und um welchen sich als folgenreichste Begebenheit so viele Verhältnisse der richtigeren und großartigeren Weltansicht gruppieren, so muß die unbestreitbar erste Entdeckung von Amerika in seinen nördlichen Teilen durch die Normänner von der Wiederauffindung desselben Kontinentes in seinen tropischen Teilen streng geschieden werden. Als noch das Kalifat in Bagdad unter den Abbassiden blühete, wie in Persien die der Poesie so günstige Herrschaft der Samaniden, wurde Amerika um das Jahr 1400 von Leif, dem Sohne Eriks des Roten vom Norden her bis zu 41½° nördlicher Breite entdeckt.[121] Der erste, aber zufällige Anstoß zu dieser Begebenheit kam aus Norwegen. Naddod war in der zweiten Hälfte des 9. Jahrhunderts, da er nach den schon früher von den Irländern besuchten Faröern hatte schiffen wollen, durch Sturm nach Island verschlagen. Die erste normännische Ansiedelung daselbst geschah (875) durch Ingolf. Grönland, die östliche Halbinsel einer Ländermasse, welche überall durch Meereswasser vom eigentlichen Amerika getrennt erscheint, wurde früh gesehen,[122] aber erst hundert Jahre nachher (983) von Island aus bevölkert. Die Kolonisierung von Island, welches Naddod zuerst Schneeland, Snjoland, genannt hatte, führte nun über Grönland in südwestlicher Richtung nach dem neuen Kontinent.

Die Faröer und Island muß man als Zwischenstationen, als Anfangspunkte zu Unternehmungen nach dem amerikanischen Skandinavien betrachten. Auf ähnliche Weise hatte die Niederlassung zu Karthago den Tyriern zur Erreichung der Meerenge von Gadeira und des Hafens Tartessus gedient; ebenso führte Tartessus dies unternehmende Volk von Statian zu Station nach Cerne, dem Gauleon (der Schiffsinsel) der Karthager.

Trotz der Nähe der gegenüberliegenden Küste von Labrador (Helluland it mikla) vergingen doch 125 Jahre von der ersten Ansiedelung der Normänner auf Island bis zu Leifs großer Entdeckung von Amerika. So gering waren die Mittel, welche zur Förderung der Schiffahrt in diesen abgelegenen öden Erdwinkel von einem edeln, kräftigen, aber armen Menschenstamme angewandt werden konnten. Die Küstenstrecke Winland, so wegen der von einem Deutschen, Tyrker, dort aufgefundenen wilden Weintrauben genannt, reizte durch Fruchtbarkeit des Bodens und Milde des Klimas im Vergleich mit Island und Grönland. Durch Leif mit dem Namen des guten Winlands (Vinland it goda) bezeichnet, begriff es das Litorale zwischen Boston und New York, also Teile der jetzigen Staaten Massachusetts, Rhode-Island und Connecticut, zwischen den Breitenparallelen von Cività vecchia und Terracina, denen aber hier doch nur die mittleren[123] Jahrestemperaturen von 8°,8 und 11°,2 entsprechen. Das war die Hauptansiedelung der Normänner. Die Kolonisten hatten oft mit dem recht kriegerischen Stamme der Eskimo, welcher damals unter dem Namen der Skrälinger viel südlicher verbreitet war, zu kämpfen. Der erste grönländische Bischof, Erik Upsi, ein Isländer, unternahm 1121 eine christliche Missionsfahrt nach Winland; und der Name des kolonisierten Landes ist sogar in alten Nationalgesängen bei den Eingeborenen der Faröer aufgefunden worden.

Von der Thätigkeit und dem kühnen Unternehmungsgeiste der isländischen und grönländischen Abenteurer zeugt der Umstand, daß, nachdem sie sich im Süden bis unter 41½° Breite angesiedelt, sie an der Ostküste der Baffinsbai unter der Breite von 72° 55′ auf einer der Weiberinseln,[124] nordwestlich von der jetzt nördlichsten dänischen Kolonie Upernavik, drei Grenzsäulen aufrichteten. Der Runenstein, welchen man im Herbst des Jahres 1824 aufgefunden, enthält nach Rask und Finn Magnusen die Jahrzahl 1135. Von dieser östlichen Küste der Baffinsbai aus besuchten die Ansiedler des Fischfanges wegen sehr regelmäßig den Lancastersund und einen Teil der Barrowstraße, und zwar mehr denn sechs Jahrhunderte vor den kühnen Unternehmungen von Parry und Roß. Die Lokalität des Fischfanges ist sehr bestimmt beschrieben, und grönländische Priester aus dem Bistum Gardar leiteten (1266) die erste Entdeckungsfahrt. Man nannte diese nordwestliche Sommerstation die Kroksfjardarheide. Es geschieht

schon Erwähnung des angeschwemmten (gewiß sibirischen) Treibholzes, welches man dort sammelte, der vielen Walfische, Phoken, Walrosse und Seebären.[125]

Ueber den Verkehr des hohen europäischen Nordens, wie über den der Grönländer und Isländer mit dem eigentlichen amerikanischen Kontinent reichen sichere Nachrichten nur bis in die Mitte des 14. Jahrhunderts. Noch im Jahre 1347 wurde von Grönland aus ein Schiff nach Markland (Neu-Schottland) gesandt, um Bauholz und andere Bedürfnisse einzusammeln. Auf der Rückreise von Markland wurde das Schiff vom Sturme verschlagen und mußte in Straumfjörd im Westen von Island landen. Dies ist die letzte Nachricht von dem normännischen Amerika, welche uns altskandinavische Quellenschriften aufbewahrt haben.[126]

Wir sind bisher sorgfältig auf historischem Boden geblieben. Durch die kritischen, nicht genug zu lobenden Bemühungen von Christian Rafn und der königlichen Gesellschaft für nordische Altertumskunde in Kopenhagen sind die Sagas und Urkunden über die Fahrten der Normänner nach Helluland (Neufundland), nach Markland (der Mündung des St. Lorenzflusses mit Nova Scotia) und nach Winland (Massachusetts) einzeln abgedruckt und befriedigend kommentiert worden.[127] Die Länge der Fahrt, die Richtung in der man gesegelt, die Zeit des Aufganges und Unterganges der Sonne sind genau angegeben.

Geringere Gewißheit gewähren noch die Spuren, die man von einer früheren irischen Entdeckung von Amerika, vor dem Jahre 1000, glaubt gefunden zu haben. Die Skrälinger erzählten den in Winland angesiedelten Normännern: weiter in Süden jenseits der Chesapeakbai wohnten „weiße Menschen, die in langen weißen Kleidern einhergingen, Stangen, an welche Tücher geheftet seien, vor sich hertrügen und mit lauter Stimme riefen“. Diese Erzählung wurde von den christlichen Normännern auf Prozessionen gedeutet, in denen man Fahnen trug und sang. In den ältesten Sagas, in den geschichtlichen Erzählungen von Thorfinn Karlsefne und dem isländischen Landnama-Buche sind diese südlichen Küsten zwischen Virginien und Florida durch den Namen des Weißmännerlandes bezeichnet. Sie werden darin bestimmt Groß-Irland (Irland it mikla) genannt, und es wird behauptet, sie seien von den Iren bevölkert worden. Nach Zeugnissen, die bis 1064 hinaufreichen, wurde, ehe noch Leif

Winland entdeckte, wahrscheinlich schon um das Jahr 982, Ari Marsson, aus dem mächtigen isländischen Geschlechte Ulfs des Schielers, auf einer Fahrt von Island gegen Süden durch Sturm an die Küste des Weißmännerlandes verschlagen, in demselben als Christ getauft und, da man ihm nicht erlaubte, sich zu entfernen, dort von Männern aus den Orkneyinseln und Island erkannt.

Die Meinung einiger nordischen Altertumsforscher ist nun, daß, da in den ältesten isländischen Dokumenten die ersten Bewohner der Insel „über das Meer gekommene Westmänner" genannt werden (Ankömmlinge, die sich in Papyli an der Südostküste und auf dem nahe gelegenen, kleinen Papareilande niedergelassen), Island zuerst nicht unmittelbar von Europa, sondern von Virginien und Karolina her, d. i. aus Groß-Irland (dem amerikanischen Weißmännerlande), von nach Amerika früh verpflanzten Iren bevölkert worden sei. Die wichtige Schrift des irländischen Mönches Dicuil, De Mensura Orbis Terrae, welche um das Jahr 825 verfaßt wurde, also 38 Jahre früher als die Normänner durch Naddod Kenntnis von Island erhielten, bestätigt aber diese Meinung.

Im Norden von Europa haben christliche Anachoreten, im Inneren Asiens fromme Buddhistenmönche unzugängliche Gegenden zu erforschen und der Civilisation zu eröffnen gewußt. Das emsige Bestreben, religiöse Dogmen zu verbreiten, hat bald kriegerischen Unternehmungen, bald friedlichen Ideen und Handelsverbindungen den Weg gebahnt. Der den Religionssystemen von Indien, Palästina und Arabien so eigentümliche, dem Indifferentismus der polytheistischen Griechen und Römer durchaus fremde Eifer hat die Fortschritte der Erdkunde in der ersten Hälfte des Mittelalters belebt. Letronne, der Kommentator des Dicuil, hat auf eine scharfsinnige Weise dargethan, daß, seitdem die irländischen Missionäre von den Normännern aus den Faröerinseln verdrängt waren, sie um das Jahr 975 Island zu besuchen anfingen. Die Normänner, als sie Island betraten, fanden daselbst irländische Bücher, Meßglocken und andere Gegenstände, welche frühere Ankömmlinge, die Papar genannt werden, dort zurückgelassen hatten. Diese Papae (Väter) aber sind die Clerici des Dicuil. Gehörten nun, wie man nach seinem Zeugnis vermuten muß, jene Gegenstände irländischen Mönchen, die aus den Faröerinseln kamen, so fragt sich, warum die Mönche (Papar) nach

einheimischen Sagen Westmänner, Vestmenn, „von Westen über das Meer gekommene (komnir til vestán um háf)" genannt wurden? Ueber die Schiffahrt des gälischen Häuptlings Madoc, Sohnes des Owen Guineth, nach einem großen westlichen Lande im Jahre 1170 und den Zusammenhang dieser Begebenheit mit dem Groß-Irland der isländischen Sagas ist bis jetzt alles in tiefes Dunkel gehüllt. Auch verschwindet nach und nach die Rasse der Keltoamerikaner, welche leichtgläubige Reisende in mehreren Teilen der Vereinigten Staaten wollten gefunden haben; sie verschwindet, seitdem eine ernste, auf grammatische Formen und organischen Bau, nicht auf zufällige Lautähnlichkeiten gegründete Sprachvergleichung eingeführt ist.[128]

Daß diese erste Entdeckung von Amerika in oder vor dem 11. Jahrhundert nichts Großes und Bleibendes zu Erweiterung der physischen Weltanschauung schaffen konnte, wie es das Wiederauffinden desselben Kontinents durch Kolumbus am Ende des 15. Jahrhunderts hervorbrachte, ergibt sich aus dem Zustande der Unkultur des Volksstammes, welcher die erste Entdeckung machte, und aus der Natur der Gegenden, auf welche dieselbe beschränkt blieb. Durch keine wissenschaftliche Kenntnis waren die Skandinavier vorbereitet, um, über die Befriedigung des nächsten Bedürfnisses hinaus, die Länder, in denen sie sich angesiedelt, zu durchforschen. Als das eigentliche Mutterland jener neuen Kolonieen waren Grönland und Island zu betrachten, Regionen, in denen der Mensch alle Beschwerden eines unwirtbaren Klimas zu bekämpfen hatte. Der wunderbar organisierte isländische Freistaat erhielt allerdings seine Selbständigkeit vierthalbhundert Jahre lang, bis die bürgerliche Freiheit unterging und das Land sich dem norwegischen König Hakon VI. unterwarf. Die Blüte der isländischen Litteratur, die Geschichtschreibung, die Aufsammlung der Sagas und der Eddalieder, bezeichnen das 12. und 13. Jahrhundert.

Es ist eine merkwürdige Erscheinung in der Kulturgeschichte der Völker, den Nationalschatz der ältesten Ueberlieferungen des europäischen Nordens, durch Unruhen in der Heimat gefährdet und nach Island übertragen, dort sorgsam gepflegt und für die Nachwelt gerettet zu sehen. Diese Rettung, die entfernte Folge von Ingolfs erster Ansiedelung auf Island (875), ist eine wichtige Begebenheit in den Kreisen der Dichtung und schaffender Einbildungskraft in der formlosen

Nebelwelt skandinavischer Mythen und sinnbildlicher Kosmogonieen geworden. Nur das Naturwissen gewann keine Erweiterung. Reisende Isländer besuchten allerdings die Lehranstalten Deutschlands und Italiens, aber die Entdeckungen der Grönländer im Süden, der geringe Verkehr mit Winland, dessen Vegetation keinen merkwürdig eigentümlichen physiognomischen Charakter darbot, zogen Ansiedler und Seefahrer so wenig von ihrem ganz europäischen Interesse ab, daß sich unter den Kulturvölkern des südlichen Europas keine Nachricht von jenen neuangesiedelten Ländern verbreitete. Ja, in Island selbst scheint eine solche Nachricht nicht einmal zu den Ohren des großen genuesischen Seefahrers gelangt zu sein. Island und Grönland waren nämlich damals schon über zwei Jahrhunderte voneinander getrennt; da Grönland 1261 seine republikanische Verfassung verloren hatte und ihm, als Krongut Norwegens, aller Verkehr mit Fremden und auch mit Island förmlich untersagt wurde. Christoph Kolumbus erzählt in seiner so selten gewordenen Schrift „Ueber die fünf bewohnbaren Erdzonen“, daß er im Monat Februar 1477 Island besuchte, „wo damals das Meer nicht mit Eis bedeckt war[129] und das von vielen Kaufleuten von Bristol besucht wurde“. Hätte er dort von der alten Kolonisation eines gegenüberliegenden ausgedehnten zusammenhängenden Landstriches, von Helluland it miklá, Markland und dem „guten Winland“ reden hören, hätte er diese Kenntnis eines nahen Kontinentes mit den Projekten in Verbindung gesetzt, welche ihn schon seit 1470 und 1473 beschäftigten, so würde in dem berühmten, erst 1517 beendigten Prozesse über das Verdienst der ersten Entdeckung um so mehr von der Reise nach Thyle (Island) die Rede gewesen sein, als der argwöhnische Fiskal selbst einer Seekarte (mappamundo) erwähnt, die Martin Alonso Pinzon in Rom gesehen hatte und auf der der neue Kontinent soll abgebildet gewesen sein. Wenn Kolumbus ein Land hätte aufsuchen wollen, von dem er in Island Kenntnis erhalten, so würde er gewiß nicht auf seiner ersten Entdeckungsreise von den Kanarischen Inseln aus in südwestlicher Richtung gesteuert haben. Zwischen Bergen und Grönland gab es aber noch Handelsverbindungen bis 1484, also bis sieben Jahre nach des Kolumbus Reise nach Island.

Ganz verschieden von der ersten Entdeckung des neuen Kontinents im 11. Jahrhundert ist durch ihre weltgeschichtlichen Folgen, durch ihren Einfluß auf die Erweiterung phy-

sischer Weltanschauung die Wiederauffindung dieses Kontinents durch Christoph Kolumbus, die Entdeckung der Tropenländer von Amerika geworden. Wenn auch der Seefahrer, welcher am Ende des 15. Jahrhunderts das große Unternehmen leitete, keineswegs die Absicht hatte, einen neuen Weltteil zu entdecken, wenn es auch entschieden ist, daß Kolumbus und Amerigo Vespucci in der festen Ueberzeugung[130] gestorben sind, sie hätten bloß Teile des östlichen Asiens berührt, so hat die Expedition doch ganz den Charakter der Ausführung eines nach wissenschaftlichen Kombinationen entworfenen Planes gehabt. Es wurde sicher geschifft nach Westen, durch die Pforte, welche die Tyrier und Coläus von Samos geöffnet, durch das „unermeßliche Dunkelmeer“ (mare tenebrosum) der arabischen Geographen. Man strebte nach einem Ziele, dessen Abstand man zu kennen glaubte. Die Schiffer wurden nicht zufällig verschlagen, wie Naddod und Gardar nach Island, wie Gunnbjörn, der Sohn von Ulf Kraka, nach Grönland. Auch wurde der Entdecker nicht durch Zwischenstationen geleitet. Der große Nürnberger Kosmograph Martin Behaim, welcher den Portugiesen Diego Cam auf seinen wichtigen Expeditionen nach der Westküste von Afrika begleitet hatte, lebte vier Jahre, von 1486 bis 1490, auf den Azoren, und nicht von diesen Inseln aus, welche zwischen den iberischen Küsten und der Küste Pennsylvaniens in 3/5 Entfernung von der letzteren liegen, wurde Amerika entdeckt. Das Vorsätzliche der That ist dichterisch schön in den Stanzen des Tasso gefeiert. Er singt von dem, was Herkules nicht wagte:

Non osò di tentar l'alto Oceano:
Segnò le mete, e'n troppo brevi chiostri
L'ardir ristrinse dell' ingegno umano — —
Tempo verrà che fian d'Ercole i segni
Favola vile ai naviganti industri — —
Un uom della Liguria avrà ardimento
All' incognito corso esporsi in prima — —

Tasso XV st. 25, 30 und 31.

Und doch weiß von diesem „uom della Liguria“ der große portugiesische Geschichtschreiber Johann Barros, dessen erste Dekade 1552 erschienen ist, nicht mehr zu sagen, als daß er ein eitler phantastischer Schwätzer gewesen sei (homem fallador, e glorioso em mostrar suas habilidades, e mais fantastico, e de imaginações com sua Ilha Cypango). So hat durch

alle Jahrhunderte, durch alle Abstufungen der errungenen Civilisation hindurch Nationalhaß den Glanz ruhmvoller Namen zu verdunkeln gestrebt.

Die Entdeckung der Tropenländer von Amerika durch Christoph Kolumbus, Alonso de Hojeda und Alvarez Cabral kann in der Geschichte der Weltanschauung nicht als eine isolierte Begebenheit betrachtet werden. Ihr Einfluß auf die Erweiterung des physischen Wissens und auf die Bereicherung der Ideenwelt im allgemeinen wird nur dann richtig aufgefaßt, wenn man einen flüchtigen Blick auf diejenigen Jahrhunderte wirft, welche das Zeitalter der großen nautischen Unternehmungen von dem der Blüte wissenschaftlicher Kultur unter den Arabern trennen. Was der Aera des Kolumbus ihren eigentümlichen Charakter gab, den eines ununterbrochenen und gelingenden Strebens nach Entdeckungen im Raume, nach erweiterter Erdkenntnis, wurde langsam und auf vielfachen Wegen vorbereitet. Es wurde es durch eine kleine Zahl kühner Männer, welche früher auftraten und gleichzeitig zu allgemeiner Freiheit des Selbstdenkens wie zum Erforschen einzelner Naturerscheinungen anregten; durch den Einfluß, welchen auf die tiefsten Quellen des geistigen Lebens ausübte die in Italien erneuerte Bekanntschaft mit den Werken der griechischen Litteratur und die Erfindung einer Kunst, die dem Gedanken Flügel und eine lange Dauer verlieh, durch die erweiterte Kenntnis des östlichen Asiens, welche Mönchsgesandtschaften an die Mongolenfürsten und reisende Kaufleute unter die weltverkehrenden Nationen des südwestlichen Europas verbreiteten, unter solche, denen ein kürzerer Weg nach den Gewürzländern ein Gegenstand der eifrigsten Wünsche war. Zu den hier genannten Anregungsmitteln gesellten sich noch, was die Befriedigung jener Wünsche gegen das Ende des 15. Jahrhunderts am meisten erleichterte, die Fortschritte der Schiffahrtskunde, die allmähliche Vervollkommnung der nautischen Instrumente, der magnetischen wie der astronomisch-messenden, endlich die Anwendung gewisser Methoden zur Ortsbestimmung des Schiffes und der allgemeinere Gebrauch der Sonnen- und Mondephemeriden des Regiomontanus.

Ohne, was diesen Blättern fremd bleiben muß, auf das Einzelne in der Geschichte der Wissenschaften einzugehen, nennen wir nur unter den Menschen, welche die Epoche von Kolumbus und Gama vorbereitet haben, drei große Namen: Albertus Magnus, Roger Baco und Vincenz von Beauvais. Sie sind

hier der Zeitfolge nach aufgeführt; denn der wichtigere, mehrumfassende, geistreichere ist Roger Baco, ein Franziskanermönch aus Ilchester, der sich zu Oxford und Paris für die Wissenschaften ausbildete. Alle drei sind ihrem Zeitalter vorangeeilt und haben mächtig auf dasselbe eingewirkt. In den langen, meist unfruchtbaren Kämpfen dialektischer Spekulationen und des logischen Dogmatismus einer Philosophie, die man mit dem unbestimmten, vieldeutigen Namen der scholastischen belegt hat, läßt sich der wohlthätige Einfluß, man könnte sagen die Nachwirkung der Araber nicht verkennen. Die Eigentümlichkeit ihres Nationalcharakters, die wir im vorigen Abschnitte geschildert, ihr Hang zum Verkehr mit der Natur hatte den neu übersetzten Schriften des Aristoteles eine Verbreitung verschafft, welche mit der Vorliebe und der Begründung der Erfahrungswissenschaften auf das innigste zusammenhing. Bis an das Ende des 12. und den Anfang des 13. Jahrhunderts herrschten mißverstandene Lehren der platonischen Philosophie in den Schulen. Schon die Kirchenväter glaubten in derselben die Vorbilder zu ihren eigenen religiösen Anschauungen zu finden. Viele der symbolisierenden physikalischen Phantasieen des Timäus wurden mit Begeisterung aufgenommen, und durch christliche Autorität lebten wieder verworrene Ideen über den Kosmos auf, deren Nichtigkeit die mathematische Schule der Alexandriner längst erwiesen hatte. So pflanzten sich von Augustinus an bis Alkuin, Johannes Scotus und Bernhard von Chartres tief in das Mittelalter hinab, unter wechselnden Formen; die Herrschaft des Platonismus oder richtiger zu sagen neuplatonische Anklänge fort.

Als nun, diese verdrängend, die aristotelische Philosophie den entschiedensten Einfluß auf die Bewegungen des Geistes gewann, war es in zwei Richtungen zugleich, in den Forschungen der spekulativen Philosophie und in der philosophischen Bearbeitung des empirischen Naturwissens. Die erste dieser Richtungen, wenn sie auch dem Gegenstande meiner Schrift entfernter zu liegen scheint, darf hier schon deshalb nicht unberührt bleiben, weil sie mitten in der Zeit dialektischer Scholastik einige edle, hochbegabte Männer zum freien Selbstdenken in den verschiedenartigsten Gebieten des Wissens antrieb. Eine großartige physische Weltanschauung bedarf nicht bloß der reichen Fülle der Beobachtungen, als Substrats der Verallgemeinerung der Ideen; sie bedarf auch

der vorbereitenden Kräftigung der Gemüter, um in den ewigen Kämpfen zwischen Wissen und Glauben nicht vor den drohenden Gestalten zurückzuschrecken, die bis in die neuere Zeit an den Eingängen zu gewissen Regionen der Erfahrungswissenschaft auftreten und diese Eingänge zu versperren trachten. Man darf nicht trennen, was in dem Entwickelungsgange der Menschheit gleichmäßig belebt hat, das Gefühl der Berechtigung zur intellektuellen Freiheit und das lange unbefriedigte Streben nach Entdeckungen in fernen Räumen. Jene freien Selbstdenker bildeten eine Reihe, welche im Mittelalter mit Duns Scotus, Wilhelm von Occam und Nikolaus von Cusa anhebt und durch Ramus, Campanella und Giordano Bruno bis zu Descartes leitet.

Die unübersteiglich scheinende „Kluft zwischen dem Denken und dem Sein, die Beziehungen zwischen der erkennenden Seele und dem erkannten Gegenstande“ trennten die Dialektiker in jene zwei berühmten Schulen der Realisten und Nominalisten. Des fast vergessenen Kampfes dieser mittelalterlichen Schulen muß hier gedacht werden, weil er einen wesentlichen Einfluß auf die endliche Begründung der Erfahrungswissenschaften ausgeübt hat. Die Nominalisten, welche den allgemeinen Begriffen nur ein subjektives Dasein in dem menschlichen Vorstellungsvermögen zugestanden, wurden nach vielen Schwankungen zuletzt im 14. und 15. Jahrhundert die siegreiche Partei. Bei ihrer größeren Abneigung vor leeren Abstraktionen drangen sie zuerst auf die Notwendigkeit der Erfahrung, auf die Vermehrung der sinnlichen Grundlage der Erkenntnis. Eine solche Richtung wirkte wenigstens mittelbar auf die Bearbeitung des empirischen Naturwissens; aber auch schon da, wo sich nur noch realistische Ansichten geltend machten, hatte die Bekanntschaft mit der Litteratur der Araber Liebe zum Naturwissen, in glücklichem Kampfe mit der alles absorbierenden Theologie, verbreitet. So sehen wir in den verschiedenen Perioden des Mittelalters, dem man vielleicht eine zu große Charaktereinheit zuzuschreiben gewohnt ist, auf ganz verschiedenen Wegen, auf rein ideellen und empirischen, das große Werk der Entdeckungen im Erdraume und die Möglichkeit ihrer glücklichen Benutzung zur Erweiterung des kosmischen Ideenkreises sich allmählich vorbereiten.

Unter den gelehrten Arabern war das Naturwissen eng an Arzneikunde und Philosophie, im christlichen Mittelalter war es neben der Philosophie an die theologische Dogmatik

geknüpft. Die letztere, ihrer Natur nach zur Alleinherrschaft strebend, bedrängte die empirische Forschung in den Gebieten der Physik, der organischen Morphologie und der, meist mit Astrologie verschwisterten Sternkunde. Das von den Arabern und jüdischen Rabbinern überkommene Studium des allumfassenden Aristoteles hatte aber die Richtung nach einer philosophischen Verschmelzung aller Disziplinen hervorgerufen; daher galten Ibn-Sina (Avicenna) und Ibn-Roschd (Averroes), Albertus Magnus und Roger Bacon für die Repräsentanten des ganzen menschlichen Wissens ihrer Zeit. Der Ruhm, welcher im Mittelalter ihre Namen umstrahlte, läßt sich diesem allgemein verbreiteten Glauben beimessen.

Albert der Große, aus dem Geschlechte der Grafen von Bollstädt, muß auch als Selbstbeobachter in dem Gebiete der zerlegenden Chemie genannt werden. Seine Hoffnungen waren freilich auf die Umwandlung der Metalle gerichtet; aber, um sie zu erfüllen, vervollkommnete er nicht bloß die praktischen Handgriffe in Behandlung der Erze, er vermehrte auch die Einsicht in die allgemeine Wirkungsart der chemischen Naturkräfte. Ueber den organischen Bau und die Pflanzenphysiologie enthalten seine Werke einzelne überaus scharfsinnige Bemerkungen. Er kannte den Schlaf der Pflanzen, das periodische sich Oeffnen und Schließen der Blumen, die Verminderung des Saftes durch Verdunstung aus der Oberhaut der Blätter, den Einfluß der Teilung der Gefäßbündel auf die Ausschnitte des Blattrandes. Er kommentierte alle physikalischen Schriften des Stagiriten, doch die Tiergeschichte nur nach der lateinischen Uebersetzung des Michael Scotus aus dem Arabischen.[131] Ein Werk Alberts des Großen, welches den Titel führt: Liber cosmographicus de natura locorum, ist eine Art physischer Geographie. Ich habe darin Betrachtungen aufgefunden über die gleichzeitige Abhängigkeit der Klimate von der Breite und der Höhe des Ortes, wie über die Wirkung des verschiedenen Einfallwinkels der Sonnenstrahlen auf die Erwärmung des Bodens, die mich sehr überrascht haben. Daß Albert von Dante gefeiert worden ist, verdankt er vielleicht nicht so sehr sich selbst als seinem geliebten Schüler, dem heiligen Thomas von Aquino, welchen er 1245 von Köln nach Paris und 1248 nach Deutschland zurückführte.

Questi, che m'è a destra più vicino,
Frate e maestro fummi; ed esso Alberto
E' di Cologna, ed io Thomas d'Aquino.

Il Paradiso X, 97—99.

In dem, was unmittelbar auf die Erweiterung der Naturwissenschaften gewirkt hat, auf ihre Begründung durch Mathematik und durch das Hervorrufen von Erscheinungen auf dem Wege des Experimentes, ist Alberts von Bollstädt Zeitgenosse Roger Bacon die wichtigste Erscheinung des Mittelalters gewesen. Beide Männer füllen fast das ganze 13. Jahrhundert aus; aber dem Roger Bacon gehört der Ruhm, daß der Einfluß, welchen er auf die Form und Behandlung des Naturstudiums ausgeübt hat, wohlthätiger und dauernd wirksamer gewesen ist als das, was man ihm von eigenen Erfindungen mit mehr oder minderem Rechte zugeschrieben hat. Zum Selbstdenken erweckend, rügte er streng den blinden Autoritätsglauben der Schule; doch, weit davon entfernt, sich nicht um das zu kümmern, was das griechische Altertum erforscht, pries er gleichzeitig gründliche Sprachkunde,[132] Anwendung der Mathematik und die Scientia experimentalis, der er einen eigenen Abschnitt des Opus majus gewidmet hat.[133] Von einem Papste (Klemens IV.) geschützt und begünstigt, von zwei anderen (Nikolaus III. und IV.) der Magie beschuldigt und eingekerkert, hatte er die wechselnden Schicksale der großen Geister aller Zeiten. Er kannte die Optik des Ptolemäus[134] und das Almagest. Da er den Hipparch immer, wie die Araber, Abraxis nennt, so darf man schließen, daß auch er sich nur einer aus dem Arabischen herstammenden lateinischen Uebersetzung bediente. Neben Bacons chemischen Versuchen über brennbare explodierende Mischungen sind seine theoretisch-optischen Arbeiten über die Perspektive und die Lage des Brennpunktes bei Hohlspiegeln am wichtigsten. Sein gedankenvolles „Großes Werk" enthält Vorschläge und Entwürfe zu möglicher Ausführung, nicht deutliche Spuren gelungener optischer Erfindungen. Tiefe des mathematischen Wissens ist ihm nicht zuzuschreiben. Was ihn charakterisiert, ist vielmehr eine gewisse Lebhaftigkeit der Phantasie, deren ungemessene Aufregung bei den Mönchen des Mittelalters in ihren naturphilosophischen Richtungen durch den Eindruck so vieler unerklärter großer Naturerscheinungen wie durch langes angstvolles Spähen nach Lösung geheimnisvoller Probleme krankhaft erhöht wurde.

Die durch das Kostspielige des Abschreibens vermehrte Schwierigkeit, vor Erfindung des Bücherdrucks eine große Zahl einzelner Handschriften zu sammeln, erzeugte im Mittelalter, als der Ideenkreis sich seit dem 13. Jahrhunderte wieder zu erweitern anfing, eine große Vorliebe für encyklopädische Werke. Diese verdienen hier eine besondere Beachtung, weil sie zur Verallgemeinerung der Ansichten führten. Es erschienen, meist aufeinander gegründet, die 20 Bücher de rerum natura von Thomas Cantipratensis, Professor in Löwen (1230); der Naturspiegel (Speculum naturale), welchen Vincenz von Beauvais (Bellovacensis) für den heiligen Ludwig und dessen Gemahlin Margarete von Provence schrieb (1250); das Buch der Natur von Konrad von Meygenberg, Priester zu Regensburg (1349); und das Weltbild (Imago Mundi) des Kardinals Petrus de Alliaco, Bischofs von Cambray (1410). Diese Encyklopädieen waren die Vorläufer der großen Margarita philosophica des Pater Reisch, deren erste Ausgabe 1486 erschien und welche ein halbes Jahrhundert lang die Verbreitung des Wissens auf eine merkwürdige Weise befördert hat. Bei dem Weltbilde (der Weltbeschreibung des Kardinals Alliacus (Pierre d'Ailly) müssen wir hier noch besonders verweilen. Ich habe an einem anderen Orte erwiesen, daß das Buch Imago Mundi mehr Einfluß auf die Entdeckung von Amerika als der Briefwechsel mit dem gelehrten Florentiner Toscanelli ausgeübt hat.[135] Alles, was Christoph Kolumbus von den griechischen und römischen Schriftstellern wußte, alle Stellen des Aristoteles, des Strabo und des Seneca über die Nähe des östlichen Asiens zu den Herkulessäulen, welche, wie der Sohn Don Fernando sagt, den Vater hauptsächlich anregten, die indischen Länder zu entdecken (autoridad de los escritores para mover al Almirante á descubrir las Indias), schöpfte der Admiral aus den Schriften des Kardinals. Er hatte sie bei sich auf seinen Reisen; denn in einem Briefe, den er im Monat Oktober 1498 von der Insel Hayti an die spanischen Monarchen schrieb, übersetzt er wörtlich eine Stelle aus des Alliacus Abhandlung de quantitate terrae habitabilis, welche ihm den tiefsten Eindruck gemacht hatte. Er wußte wahrscheinlich nicht, daß Alliacus auch von seiner Seite ein anderes, früheres Buch, das Opus majus des Roger Bacon, wörtlich ausgeschrieben hatte. Sonderbares Zeitalter, in welchem ein Gemisch von Zeugnissen des Aristoteles und Averroes (Avenryz), des Esra und Seneca über die geringe Aus-

dehnung der Meere im Vergleich mit der der Kontinentalmassen dem Monarchen die Ueberzeugung von der Sicherheit eines kostspieligen Unternehmens geben konnte.

Wir haben erinnert, wie mit dem Ende des 13. Jahrhunderts sich eine entschiedene Vorliebe zum Studium der Kräfte der Natur, auch eine fortschreitend philosophischere Richtung in der Form dieses Studiums, in seiner wissenschaftlichen Begründung durch Experimente zeigte. Es bleibt uns übrig, in wenigen Zügen den Einfluß zu schildern, welchen die Erweckung der klassischen Litteratur seit dem Ende des 14. Jahrhunderts auf die tiefsten Quellen des geistigen Lebens der Völker, und also auch auf eine allgemeine Weltanschauung ausgeübt hat. Die Individualität einzelner hochbegabter Männer hatte dazu beigetragen, den Reichtum der Ideenwelt zu vermehren. Die Empfänglichkeit für eine freiere Ausbildung des Geistes war vorhanden, als, durch viele zufällig scheinende Verhältnisse begünstigt, die griechische Litteratur, in ihren alten Wohnsitzen bedrängt, eine sichere Stelle in den Abendländern gewann. Die klassischen Studien der Araber waren allem fremd geblieben, was der begeisterten Sprache angehört. Sie waren auf eine sehr geringe Anzahl von Schriftstellern des Altertums beschränkt; nach der entschiedenen Vorliebe des Volkes für das Naturstudium vorzugsweise auf die physischen Bücher des Aristoteles, auf das Almagest des Ptolemäus, die Botanik und Chemie des Dioskorides, die kosmologischen Phantasieen des Plato. Die aristotelische Dialektik wurde bei den Arabern mit der Physik, wie in den früheren Zeiten des christlichen Mittelalters mit der Theologie verschwistert. Man entlehnte den Alten, was man zu speziellen Anwendungen benutzen konnte; aber man war weit entfernt, den Geist des Griechentums im ganzen zu erfassen, in den organischen Bau der Sprache einzudringen, sich der dichterischen Schöpfungen zu erfreuen, den wundervollen Reichtum in dem Gebiet der Redekunst und der Geschichtschreibung zu ergründen.

Fast zwei Jahrhunderte vor Petrarca und Boccaccio hatten allerdings schon Johann von Salisbury und der platonisierende Abälard wohlthätig auf die Bekanntschaft mit einigen Werken des klassischen Altertums gewirkt. Beide hatten Sinn für die Anmut von Schriften, in denen Freiheit und Maß, Natur und Geist sich stets miteinander verschwistert finden; aber der Einfluß des in ihnen angeregten ästhetischen Gefühls

schwand spurlos dahin. Der eigentliche Ruhm, den geflüchteten griechischen Musen in Italien einen bleibenden Wohnsitz vorbereitet, an der Wiederherstellung der klassischen Litteratur am kräftigsten gearbeitet zu haben, gebührt zwei innigst befreundeten Dichtern: Petrarca und Boccaccio. Ein Mönch aus Kalabrien, Barlaam, der lange in Griechenland in der Gunst des Kaisers Andronikus gelebt hatte, unterrichtete beide. Mit ihnen fing die sorgfältigste Sammlung römischer und griechischer Handschriften an. Selbst der historische Sinn für Sprachvergleichung war bei Petrarca erwacht, dessen philologischer Scharfsinn wie nach einer allgemeineren Weltanschauung strebte. Wichtige Beförderer der griechischen Studien waren Emanuel Chrysoloras, welcher als griechischer Gesandter nach Italien und England (1391) geschickt wurde, der Kardinal Bessarion aus Trapezunt, Gemistus Pletho und der Athener Demetrius Chaklondylas, dem man die erste gedruckte Ausgabe des Homer verdankt.[136] Alle diese griechischen Einwanderungen geschahen vor der verhängnisvollen Einnahme von Konstantinopel (29. Mai 1453); nur Konstantin Laskaris, dessen Vorfahren dort einst auf dem Throne gesessen, kam später nach Italien. Die kostbare Sammlung griechischer Handschriften, die er mitbrachte, ist in die selten benutzte Bibliothek des Eskorials verschlagen. Das erste griechische Buch wurde nur 14 Jahre vor der Entdeckung von Amerika gedruckt, wenngleich die Erfindung der Buchdruckerkunst selbst, wahrscheinlich gleichzeitig und ganz selbständig[137] von Gutenberg in Straßburg und Mainz, von Lorenz Jansson Koster in Harlem[138] gemacht, zwischen 1436 und 1439 fällt, also in die glückliche Epoche der ersten Einwanderung der gelehrten Griechen in Italien.

Zwei Jahrhunderte früher als alle Quellen der griechischen Litteratur dem Abendlande geöffnet wurden, 25 Jahre vor der Geburt des Dante, einer der großen Epochen in der Kulturgeschichte des südlichen Europas, ereigneten sich im inneren Asien wie im östlichen Afrika Begebenheiten, welche bei dem erweiterten Handelsverkehr die Umschiffung von Afrika und die Expedition des Kolumbus beschleunigten. Die Heerzüge der Mongolen, in 26 Jahren von Peking und der chinesischen Mauer bis Krakau und Liegnitz, erschreckten die Christenheit. Eine Zahl rüstiger Mönche wurden als Bekehrer und Diplomaten ausgesandt: Johann de Plano Carpini und Nikolas Ascelin an Batu Chan, Ruisbroeck (Rubruquis) an Mangu

Chan nach Karakorum. Von diesen Missionären hat uns der zuletzt genannte feine und wichtige Bemerkungen über die räumliche Verteilung der Sprach- und Völkerstämme in der Mitte des 13. Jahrhunderts aufbewahrt. Er erkannte zuerst, daß die Hunnen, die Baschkiren (Einwohner von Paskatir, Baschgird des Ibn-Fozlan) und die Ungarn finnische (uralische) Stämme sind; er fand noch gotische Stämme, die ihre Sprache beibehalten, in den festen Schlössern der Krim.[139] Rubruquis machte die beiden mächtigen seefahrenden Nationen Italiens, die Venezianer und Genueser, lüstern nach den unermeßlichen Reichtümern des östlichen Asiens. Er kennt, ohne den großen Handelsort zu nennen, „die silbernen Mauern und goldenen Türme“ von Quinsay, dem heutigen Hangtscheufu, welches 25 Jahre später durch den größten Landreisenden aller Jahrhunderte, Marco Polo,[140] so berühmt geworden ist. Wahrheit und naiver Irrtum finden sich sonderbar in Rubruquis, dessen Reisenachrichten uns Roger Bacon aufbewahrt, vermischt. Nahe bei dem Khatai, „das vom östlichen Meere begrenzt ist“, beschreibt er ein glückliches Land, „in welchem fremde Männer und Frauen, so wie sie eingewandert sind, zu altern aufhören“. Leichtgläubiger noch als der Brabanter Mönch, aber deshalb auch weit mehr gelesen, war der englische Ritter John Mandeville. Er beschreibt Indien und China, Ceylon und Sumatra. Der Umfang und die individuelle Form seiner Beschreibungen haben (wie die Itinerarien von Balducci Pegoletti und die Reise des Ruy Gonzalez de Clavijo) nicht wenig dazu beigetragen, den Hang zu einem großen Weltverkehr zu beleben.

Man hat oft und mit sonderbarer Bestimmtheit behauptet, das vortreffliche Werk des wahrheitsliebenden Marco Polo, besonders die Kenntnis, welche dasselbe über die chinesischen Häfen und den Indischen Archipelagus verbreitete, habe einen großen Einfluß auf Kolumbus ausgeübt, ja dieser sei sogar im Besitz eines Exemplars von Marco Polo auf seiner ersten Entdeckungsreise gewesen. Ich habe bewiesen, daß Christoph Kolumbus und sein Sohn Fernando wohl des Aeneas Sylvius (Papsts Pius II.) Geographie von Asien, aber nie Marco Polo und Mandeville nennen. Was sie von Quinsay, Zaitun, Mangu und Zipangu wissen, kann aus dem berühmten Briefe des Toscanelli von 1474 über die Leichtigkeit, das östliche Asien von Spanien aus zu erreichen, aus den Erzählungen des Nicolo de' Conti, welcher 25 Jahre lang Indien und das

südliche China durchreist war, genommen sein, ohne unmittelbare Bekanntschaft mit den Kapiteln 68 und 77 des zweiten Buchs des Marco Polo. Die älteste gedruckte Ausgabe seiner Reise ist eine dem Kolombus und Toscanelli gewiß gleich unverständlich gebliebene deutsche Uebersetzung von 1477. Daß Kolombus zwischen den Jahren 1471 und 1492, in denen er sich mit seinem Projekte, „den Osten durch den Westen zu suchen (buscar el levante por el poniente, pasar á donde nacen las especerias, navegando al occidente)“, beschäftigte, ein Manuskript des venezianischen Reisenden gesehen haben könne, darf als Möglichkeit freilich nicht geleugnet werden;[141] aber warum würde er sich in dem Briefe an die Monarchen aus Jamaika vom 7. Junius 1503, wo er die Küste von Veragua als einen Teil des asiatischen Ciguare nahe beim Ganges beschreibt und Pferde mit goldenem Geschirr zu sehen hofft, nicht lieber des Zipangu von Marco Polo als des Papa Pio erinnert haben?

Wenn die diplomatischen Missionen der Mönche und wohlgeleitete merkantilische Landreisen zu einer Zeit, wo die Weltherrschaft der Mongolen vom Stillen Meere bis an die Wolga das Innere von Asien zugänglich machte, den großen seefahrenden Nationen eine Kenntnis von Khatai und Zipangu (China und Japan) verschafften, so bahnte die Sendung des Petro de Covilham und Alonso de Payva (1487), welche König Johann II. veranstaltete, um den „afrikanischen Priester Johannes“ aufzusuchen, den Weg, wenn auch nicht für Bartholomäus Diaz, doch für Vasco da Gama. Vertrauend den Nachrichten, welche in Kalikut, Goa und Aden wie in Sofala an der Ostküste Afrikas von indischen und arabischen Piloten eingezogen wurden, ließ Covilham den König Johann II. durch zwei Juden aus Kairo wissen, daß, wenn die Portugiesen ihre Entdeckungsreisen an der Westküste gegen Süden weiter fortsetzten, sie an die Endspitze von Afrika gelangen würden, von wo aus die Schiffahrt nach der Mondinsel (Magastar des Polo), nach Sansibar und dem goldreichen Sofala überaus leicht wäre. Ehe aber diese Nachrichten nach Lissabon gelangten, wußte man dort längst, daß Bartholomäus Diaz das Vorgebirge der guten Hoffnung (Cabo tormentoso) nicht bloß entdeckt, sondern (wenn auch nur auf eine kleine Strecke) umschifft hatte.[142] Durch Aegypten, Abessinien und Arabien konnten sich übrigens sehr früh im Mittelalter Nachrichten von den indischen und arabischen Handelsstationen an der afrika=

nischen Ostküste und von der Konfiguration der Südspitze des Kontinents nach Venedig verbreitet haben. Die trianguläre Gestalt von Afrika ist in der That schon auf dem Planisphärium des Sanuto[143] von 1306, in dem genuesischen Portulano della Mediceo-Laurenziana von 1351, welchen der Graf Baldelli aufgefunden, und auf der Weltkarte von Fra Mauro deutlich abgebildet. Die Geschichte der Weltanschauung bezeichnet, ohne dabei zu verweilen, die Epochen, in denen die Hauptgestaltung der großen Kontinentalmassen zuerst erkannt wurde.

Indem die sich allmählich entwickelnde Kenntnis der Raumverhältnisse dazu anregte, auf Abkürzungen von Seewegen zu denken, wuchsen auch schnell die Mittel, durch Anwendung der Mathematik und Astronomie, durch Erfindung neuer Meßinstrumente und geschicktere Benutzung der magnetischen Kräfte die praktische Nautik zu vervollkommnen. Die Benutzung der Nord- und Südweisung des Magnetes, d. i. den Gebrauch des Seekompasses, verdankt Europa sehr wahrscheinlich den Arabern und diese verdanken sie wiederum den Chinesen. In einem chinesischen Werke (in dem historischen Szuk des Szumathsian, eines Schriftstellers aus der ersten Hälfte des 2. Jahrhunderts vor unserer Zeitrechnung) wird der magnetischen Wagen erwähnt, welche der Kaiser Tschingwang aus der alten Dynastie der Tscheu über 900 Jahre früher den Gesandten von Tunkin und Kochinchina geschenkt hatte, damit sie ihren Landweg zur Rückkehr nicht verfehlen möchten. Im 3. Jahrhundert unserer Zeitrechnung, unter der Dynastie der Han, wird in Hiutschins Wörterbuche Schuewen die Art beschrieben, wie man durch methodisches Streichen einem Eisenstabe die Eigenschaft gibt, sich mit dem einen Ende gegen Süden zu richten. Wegen der gewöhnlichsten Richtung der dasigen Schiffahrt wird immer vorzugsweise die Südweisung erwähnt. Hundert Jahre später, unter der Dynastie der Tsin, benutzen dieselbe schon chinesische Schiffe, um ihre Fahrt auf offenem Meere sicher zu leiten. Durch diese Schiffe hat die Kenntnis der Bussole sich nach Indien und von da nach der Ostküste von Afrika verbreitet. Die arabischen Benennungen zohron und aphron (für Süd und Nord),[144] welche Vincenz von Beauvais in seinem Naturspiegel den beiden Enden der Magnetnadel gibt, bezeugen (wie die vielen arabischen Sternnamen, deren wir uns heute noch bedienen), auf welchem Wege und durch wen das Abendland belehrt wurde. In dem christlichen

Europa ist von dem Gebrauch der Nadel, als von einem ganz bekannten Gegenstande zuerst in einem politisch-satirischen Gedichte la Bible des Guyot von Provins, 1190, und in der Beschreibung von Palästina des Bischofs von Ptolemais, Jakob von Vitry zwischen 1204 und 1215, geredet worden. Auch Dante (Parad. XII, 29) erwähnt in einem Gleichnis der Nadel (ago), „die nach dem Sterne weist.“

Dem Flavio Gioja aus Positano, unweit des schönen und durch seine weit verbreiteten Seegesetze so berühmten Amalfi, hat man lange die Erfindung des Seekompasses zugeschrieben; vielleicht war von demselben (1302) irgend eine Vervollkommnung in der Vorrichtung angegeben worden. Eine viel frühere Benutzung des Kompasses in den europäischen Gewässern als im Anfang des 14. Jahrhunderts beweist auch eine nautische Schrift des Raimundus Lullus aus Majorca, des sonderbaren, geistreichen, exzentrischen Mannes, dessen Doktrinen Giordano Bruno schon als Knaben begeisterten und der zugleich philosophischer Systematiker, Scheidekünstler, christlicher Bekehrer und Schiffahrtskundiger war. In seinem Buche Fenix de las maravillas del orbe, das im Jahre 1286 verfaßt ist, sagt Lullus, daß die Seefahrer seiner Zeit sich der „Meßinstrumente, der Seekarten und der Magnetnadel“ bedienten.[145] Die frühen Schiffahrten der Katalanen nach der Nordküste von Schottland und nach der Westküste des tropischen Afrikas (Don Jayme Ferrer gelangte im Monat August 1346 an den Ausfluß des Rio de Ouro), die Entdeckung der Azoren (Bracir-Inseln der Weltkarte von Picigano, 1367) durch die Normänner erinnern uns, daß lange vor Kolumbus man den freien westlichen Ozean durchschiffte. Was unter der Römerherrschaft im Indischen Meere zwischen Ocelis und der malabarischen Küste bloß im Vertrauen auf die Regelmäßigkeit der Windesrichtungen ausgeführt wurde, geschah jetzt unter Leitung der Magnetnadel.

Die Anwendung der Astronomie auf die Schiffahrtskunde war vorbereitet durch den Einfluß, welchen vom 13. zum 15. Jahrhundert in Italien Andalone del Nero und der Berichtiger der Alfonsinischen Himmelstafeln Johann Bianchini, in Deutschland Nikolaus von Cusa,[146] Georg von Peurbach und Regiomontanus ausübten. Astrolabien zur Bestimmung der Zeit und der geographischen Breite durch Meridianhöhen, anwendbar auf einem immer bewegten Elemente, erhielten allmähliche Vervollkommnung, sie erhielten sie von dem Astro-

labium der Piloten von Majorca an, welches Raimund Lullus[117] in dem Jahre 1295 in seiner Arte de navegar beschreibt, bis zu dem, das Martin Behaim 1484 zu Lissabon zustande brachte und das vielleicht nur eine Vereinfachung des Meteoroskops seines Freundes Regiomontanus war. Als der Infant Heinrich der Seefahrer (Herzog von Viseo) in Sagres eine Pilotenakademie stiftete, wurde Maestro Jayme aus Majorca zum Direktor derselben ernannt. Martin Behaim hatte den Auftrag von König Johann II. von Portugal, Tafeln für die Abweichung der Sonne zu berechnen und die Piloten zu lehren „nach Sonnen- und Sternhöhen zu schiffen". Ob man schon am Ende des 15. Jahrhunderts die Vorrichtung der Logleine gekannt habe, um neben der durch den Kompaß bestimmten Richtung auch die Länge des zurückgelegten Weges zu schätzen, kann nicht entschieden werden, doch ist gewiß, daß Pigafetta, Magelhaens' Begleiter, von dem Log (la catena a poppa) wie von einem längst bekannten Mittel spricht, den zurückgelegten Weg zu messen.[148]

Der Einfluß der arabischen Civilisation, der astronomischen Schulen von Cordova, Sevilla und Granada auf das Seewesen in Spanien und Portugal ist nicht zu übersehen. Man ahmte für das Seewesen im kleinen die großen Instrumente der Schulen von Bagdad und Kairo nach. Auch die Namen gingen über. Der des Astrolabon, welches Martin Behaim an den großen Mast befestigte, gehört ursprünglich dem Hipparch. Als Vasco da Gama an der Ostküste von Afrika landete, fand er, daß die indischen Piloten in Melinde den Gebrauch der Astrolabien und Ballestillen kannten. So war durch Mitteilung bei zunehmendem Weltverkehr wie durch eigene Erfindungsgabe und gegenseitige Befruchtung des mathematischen und astronomischen Wissens alles vorbereitet, um die Entdeckung des tropischen Amerikas, die schnelle Bestimmung seiner Gestaltung, die Schiffahrt um die Südspitze von Afrika nach Indien, und die erste Weltumsegelung, d. h. alles, was Großes und Ruhmwürdiges für die erweiterte Kenntnis des Erdraumes in dreißig Jahren (von 1492 bis 1522) geschehen ist, zu erleichtern. Auch der Sinn der Menschen war geschärfter, um die grenzenlose Fülle neuer Erscheinungen in sich aufzunehmen, zu verarbeiten und durch Vergleichung für allgemeine und höhere Weltansichten zu benutzen.

Von den Elementen dieser höheren Weltansichten, solcher, die zu der Einsicht in den Zusammenhang der Erscheinungen

auf dem Erdkörper leiten konnten, genügt es, hier nur die vorzüglicheren zu berühren. Wenn man sich ernsthaft mit den Originalwerken der frühesten Geschichtschreiber der Conquista beschäftigt, so erstaunt man, oft schon den Keim wichtiger physischer Wahrheiten in den spanischen Schriftstellern des 16. Jahrhunderts zu entdecken. Bei dem Anblick eines Festlandes, welches in den weiten Einöden des Ozeans von allen anderen Gebieten der Schöpfung getrennt erschien, bot sich sowohl der angeregten Neugierde der ersten Reisenden als denen, welche ihre Erzählungen sammelten, ein großer Teil der wichtigen Fragen dar, die uns noch heute beschäftigen: Fragen über die Einheit des Menschengeschlechtes und dessen Abweichungen von einer gemeinsamen Urgestaltung, über die Wanderungen der Völker und die Verschwisterung von Sprachen, welche in ihren Wurzelwörtern oft größere Verschiedenheiten als in den Flexionen oder grammatischen Formen offenbaren, über die Möglichkeit der Wanderung von Pflanzen- und Tierarten, über die Ursache der Passatwinde und der konstanten Meeresströmungen, über die regelmäßige Wärmeabnahme an dem Abhange der Kordilleren und in der Tiefe des Ozeans in übereinander gelagerten Wasserschichten, über die gegenseitige Einwirkung der in Ketten auftretenden Vulkane und den Einfluß derselben auf die Frequenz der Erdbeben und die Ausdehnung der Erschütterungskreise. Die Grundlage von dem, was man heute physikalische Erdbeschreibung nennt, ist, die mathematischen Betrachtungen abgerechnet, in des Jesuiten Joseph Acosta Historia natural y moral de las Indias wie in dem kaum 20 Jahre nach dem Tode des Kolumbus erschienenen Werke von Gonzalo Hernandez de Oviedo enthalten. In keinem anderen Zeitpunkte seit dem Entstehen des gesellschaftlichen Zustandes war der Ideenkreis in Bezug auf die Außenwelt und die räumlichen Verhältnisse so plötzlich und auf eine so wunderbare Weise erweitert, das Bedürfnis lebhafter gefühlt worden, die Natur unter verschiedenen Breitengraden und in verschiedenen Höhen über der Meeresfläche zu beobachten, die Mittel zu vervielfältigen, durch welche sie befragt werden kann.

Man möchte sich vielleicht, wie ich schon an einem anderen Orte bemerkt habe, zu der Annahme verleiten lassen, daß der Wert so großer Entdeckungen, die sich gegenseitig hervorriefen, der Wert dieser zweifachen Eroberungen in der physischen und in der intellektuellen Welt erst in unseren Tagen anerkannt worden ist, seitdem die Kulturgeschichte des Men-

schengeschlechts sich einer philosophischen Behandlung erfreut. Eine solche Annahme wird durch die Zeitgenossen des Kolumbus widerlegt. Die talentvollsten unter ihnen ahnten den Einfluß, welchen die Begebenheiten der letzten Jahre des 15. Jahrhunderts auf die Menschheit ausüben würden. „Jeder Tag," schreibt Peter Martyr von Anghiera[149] in seinen Briefen aus den Jahren 1493 und 1494, „bringt uns neue Wunder aus einer Neuen Welt; von jenen Antipoden des Westens, die ein gewisser Genueser (Christophorus quidam, vir Ligur) aufgefunden hat. Von unseren Monarchen, Ferdinand und Isabella, ausgesandt, hatte er mit Mühe drei Schiffe erlangen können, weil man für fabelhaft hielt, was er sagte. Unser Freund Pomponius Lätus (einer der ausgezeichnetsten Beförderer der klassischen Litteratur und wegen seiner religiösen Meinungen zu Rom verfolgt) hat sich kaum der Freudenthränen enthalten können, als ich ihm die erste Nachricht von einem so unverhofften Ereignisse mitteilte." Anghiera, dem wir diese Worte entlehnen, war ein geistreicher Staatsmann an dem Hofe Ferdinands des Katholischen und Karls V., einmal Gesandter in Aegypten, persönlicher Freund von Kolumbus, Amerigo Vespucci, Sebastian Cabot und Cortes. Sein langer Lebenslauf umfaßt die Entdeckung der westlichen azorischen Insel, Corvo, die Expeditionen von Diaz, Kolumbus, Gama und Magelhaens. Der Papst Leo X. las seiner Schwester und den Kardinälen „bis in die tiefe Nacht" die Oceanica des Anghiera vor. „Spanien," sagt dieser, „möchte ich von jetzt an nicht wieder verlassen, weil ich hier an der Quelle der Nachrichten aus den neu entdeckten Ländern stehe und als Geschichtschreiber so großer Begebenheiten hoffen darf, meinem Namen einigen Ruhm bei der Nachwelt zu verschaffen."[150] So lebhaft wurde von den Zeitgenossen gefühlt, was glänzend in den spätesten Erinnerungen aller Jahrhunderte leben wird.

Kolumbus, indem er das westlich von dem Meridian der azorischen Insel noch ganz unerforschte Meer durchschiffte und zur Ortsbestimmung das neu vervollkommnete Astrolabium anwandte, suchte das östliche Asien auf dem Wege gegen Westen nicht als ein Abenteurer; er suchte es nach einem festen vorgefaßten Plane. Er hatte allerdings die Seekarte am Bord, welche ihm der Florentiner Arzt und Astronom Paola Toscanelli 1477 geschickt hatte und welche 53 Jahre nach seinem Tode noch Bartholomäus de las Casas besaß. Nach der hand-

schriftlichen Geschichte des letzteren, die ich untersucht, war dies auch die Carta de marear,[151] welche der Admiral am 25. September 1492 dem Martin Alonso Pinzon zeigte und auf der mehrere vorliegende Inseln eingezeichnet waren. Wäre indes Kolumbus der Karte seines Ratgebers Toscanelli allein gefolgt, so würde er einen nördlichen Kurs und zwar im Parallelkreise von Lissabon gehalten haben; er steuerte dagegen, in der Hoffnung Zipangu (Japan) schneller zu erreichen, die Hälfte des Weges in der Breite der kanarischen Insel Gomera, und später in Breite abnehmend, befand er sich am 7. Oktober 1492 unter $25\frac{1}{2}$°. Unruhig darüber, die Küsten von Zipangu nicht zu entdecken, die er nach seiner Schiffsrechnung schon 216 Seemeilen östlicher hatte finden sollen, gab er nach langem Streite dem Befehlshaber der Caravele Pinta, dem eben genannten Martin Alonso Pinzon (einem der drei reichen, einflußvollen, ihm feindlichen Brüder), nach und steuerte gegen Südwest. Diese Veränderung der Richtung führte am 12. Oktober zur Entdeckung von Guanahani.

Wir müssen hier bei einer Betrachtung verweilen, die eine wundersame Verkettung kleiner Begebenheiten und den nicht zu verkennenden Einfluß einer solchen Verkettung auf große Weltschicksale offenbart. Der verdienstvolle Washington Irving hat mit Recht behauptet, daß, wenn Kolumbus, dem Rate des Martin Alonso Pinzon widerstehend, fortgefahren hätte, gegen Westen zu segeln, er in den warmen Golfstrom geraten wäre und nach Florida und von dort vielleicht nach dem Kap Hatteras und Virginien würde geführt worden sein: ein Umstand von unermeßlicher Wichtigkeit, da er den jetzigen Vereinigten Staaten von Nordamerika statt einer spät angelangten protestantisch-englischen Bevölkerung eine katholisch-spanische hätte geben können. „Es ist mir,“ sagte Pinzon zu dem Admiral, „wie eine Eingebung (el corazon me da), daß wir anders steuern müssen.“ Auch behauptete er deshalb in dem berühmten Prozesse, der (1513—1515) gegen die Erben des Kolumbus geführt wurde, daß die Entdeckung von Amerika ihm allein gehöre. Die Eingebung aber und, „was das Herz ihm sagte“, verdankte Pinzon, wie in demselben Prozeß ein alter Matrose aus Moguer erzählt, dem Flug einer Schar von Papageien, die er abends hatte gegen Südwesten fliegen sehen, um, wie er vermuten konnte, in einem Gebüsch am Lande zu schlafen. Niemals hat der Flug der Vögel gewichtigere Folgen gehabt. Man könnte sagen, er habe entschieden über

die ersten Ansiedelungen im neuen Kontinent, über die ursprüngliche Verteilung romanischer und germanischer Menschenrassen.[152]

Der Gang großer Begebenheiten ist wie die Folge der Naturerscheinungen an ewige Gesetze gefesselt, deren wir nur wenige vollständig erkennen. Die Flotte, welche König Emanuel von Portugal auf dem Wege, den Gama entdeckt, unter dem Befehle des Pedro Alvarez Cabral nach Ostindien schickte, wurde unvermutet am 22. April 1500 an die Küste von Brasilien verschlagen. Bei dem Eifer, welchen die Portugiesen seit der Unternehmung des Diaz (1487) für die Umschiffung des Vorgebirges der guten Hoffnung zeigten, hätte es nicht an einer Wiederholung von Zufällen fehlen können, denen ähnlich, welche ozeanische Strömungen auf Cabrals Schiffe ausgeübt haben. Die afrikanischen Entdeckungen würden demnach die Entdeckung von Amerika südlich vom Aequator veranlaßt haben. So durfte Robertson sagen, es habe in den Schicksalen der Menschheit gelegen, daß vor dem Ende des 15. Jahrhunderts der neue Kontinent den europäischen Seefahrern bekannt würde.

Unter den Charaktereigenschaften von Christoph Kolumbus müssen besonders der durchdringende Blick und der Scharfsinn hervorgehoben werden, womit er ohne gelehrte Bildung, ohne physikalische und naturhistorische Kenntnisse, die Erscheinungen der Außenwelt erfaßt und kombiniert. Bei seiner Ankunft „in einer neuen Welt und unter einem neuen Himmel" beachtet er aufmerksam die Form der Ländermassen, die Physiognomik der Vegetation, die Sitten der Tiere, die Verteilung der Wärme und die Variationen des Erdmagnetismus. Während der alte Seemann sich bestrebt, die Spezereien Indiens und den Rhabarber (ruibarba) aufzufinden, der durch die arabischen und jüdischen Aerzte, durch Rubruquis und die italienischen Reisenden schon eine so große Berühmtheit erlangt hatte, untersuchte er auf das genaueste Wurzeln und Früchte und Blattbildung der Pflanzen. Indem hier an den Einfluß erinnert werden soll, welchen die große Epoche der Seefahrten auf die Erweiterung der Naturansichten ausgeübt, wird die Schilderung an Lebendigkeit gewinnen, wenn sie an die Individualität eines großen Mannes geknüpft ist. In seinem Reisejournal und in seinen Berichten, die erst 1825 bis 1829 veröffentlicht worden sind, findet man bereits fast alle Gegenstände berührt, auf welche sich in der letzten Hälfte des 15. und im ganzen 16. Jahrhundert die wissenschaftliche Thätigkeit gerichtet hat.

Was die Geographie der westlichen Hemisphäre gleichsam durch Eroberungen im Raume von der Epoche an gewonnen hat, wo der Infant Dom Henrique der Seefahrer (auf seinem Landgute Terça naval an der schönen Bai von Sagres) seine ersten Entdeckungspläne entwarf, bis zu den Südseeexpeditionen von Gaetano und Cabrillo, bedarf nur einer allgemeinen Erinnerung. Die kühnen Unternehmungen der Portugiesen, der Spanier und Engländer bezeugen, daß sich auf einmal wie ein neuer Sinn für das Große und Unbegrenzte erschlossen hatte. Die Fortschritte der Nautik und die Anwendung astronomischer Methoden zur Korrektion der Schiffsrechnung begünstigten jene Bestrebungen, welche dem Zeitalter einen eigentümlichen Charakter gaben, das Erdbild vervollständigten, den Weltzusammenhang dem Menschen offenbarten. Die Entdeckung des festen Landes des tropischen Amerikas (1. August 1498) war 17 Monate später als Cabots Beschiffung der labradorischen Küste von Nordamerika. Kolumbus sah zuerst die Tierra firme von Südamerika, nicht, wie man bisher geglaubt, in der Gebirgsküste von Paria, sondern in dem Delta des Orinoko östlich vom Caño Macareo. Sebastian Cabot landete schon am 24. Juni 1497 an der Küste von Labrador zwischen 56° und 58° Breite. Daß diese unwirtbare Gegend ein halbes Jahrtausend früher von dem Isländer Leif Erikson besucht worden war, ist schon oben entwickelt worden.

Kolumbus legte bei seiner dritten Reise mehr Wert auf die Perlen der Inseln Margarita und Cubagua als auf die Entdeckung der Tierra firme, da er bis zu seinem Tode fest überzeugt war, schon im November 1492 auf der ersten Reise in Cuba einen Teil des festen Landes von Asien berührt zu haben.[153] Von diesem Teile würde er (wie sein Sohn Don Fernando und sein Freund, der Cura de los Palacios, erzählen), wenn er Lebensmittel genug gehabt hätte, „die Schiffahrt gegen Westen fortsetzend, entweder zu Wasser über Ceylon (Taprobane) und rodeando toda la tierra de los Negros, oder zu Lande über Jerusalem und Jaffa nach Spanien[154] zurückgekehrt sein." Solche Projekte nährte der Admiral bereits 1494, also vier Jahre vor Vasco da Gama, und eine Weltumsegelung träumend 27 Jahre vor Magelhaens und Sebastian de Elcano. Die Vorbereitungen zur zweiten Reise des Cabot, auf welcher dieser bis 67½° nördlicher Breite zwischen Eisschollen vordrang und eine nordwestliche Durch-

fahrt zum Chatai (China) suchte, ließen ihn „für spätere Zeiten an eine Fahrt nach dem Nordpol (á lo del polo arctico)" denken. Je mehr man nach und nach erkannte, daß das Entdeckte von dem Labrador an bis zum Vorgebirge Paria und, wie die berühmte, spät erkannte Karte von Juan de la Cosa (1500) beweist, bis jenseits des Aequators weit in die südliche Halbkugel einen zusammenhängenden Erdstrich bildete, desto heißer wurde der Wunsch nach einer Durchfahrt im Süden oder im Norden. Nächst der Wiederauffindung des Festlandes von Amerika und der Ueberzeugung von der meridianartigen Ausdehnung des neuen Kontinents von der Hudsonsbai bis zu dem von Garcia Jofre de Loaysa[155] entdeckten Kap Horn ist die erlangte Kenntnis der Südsee, eines Meeres, das die westlichen Küsten von Amerika bespült, das wichtigste kosmische Ereignis der großen Zeitepoche, welche wir hier schildern.

Zehn Jahre ehe Balboa die Südsee (25. Sept. 1513) von der Höhe der Sierra de Quarequa auf der Landenge von Panama erblickte, hatte bereits Kolumbus, als er die östliche Küste von Veragua beschiffte, bestimmt erfahren, daß westlich von diesem Lande ein Meer liege, „welches in weniger als neun Tagesfahrten nach der Chersonesus aurea des Ptolemäus und der Mündung des Ganges führe". In derselben Carta rarissima, welche die schöne und so poetische Erzählung eines Traumes enthält, sagt der Admiral, daß „die sich gegenüberliegenden Küsten von Veragua bei dem Rio de Belen sich in ihrer Lage gegenseitig verhalten wie Tortosa nahe am Mittelmeer und Fuenterrabia in Biscaya, wie Venedig und Pisa". Der Große Ozean (die Südsee) erschien damals nur noch wie eine Fortsetzung des Sinus magnus (μέγας κόλπος) des Ptolemäus, dem der goldene Chersones vorlag, während sein östliches Ufer Cattigara und das Land der Sinen (Thinen) bilden sollte. Hipparchs phantastische Hypothese, nach welcher diese östliche Küste des großen Busens sich an den gegen Morgen weit vorgestreckten Teil des afrikanischen Kontinents[156] anschloß und so aus dem Indischen Meere ein gesperrtes Binnenmeer machte, war glücklicherweise im Mittelalter, trotz der Anhänglichkeit an die Ansprüche des Ptolemäus, wenig beachtet worden; sie würde gewiß auf die Richtung großer nautischer Unternehmungen einen nachteiligen Einfluß ausgeübt haben.

Die Entdeckung und Beschiffung der Südsee bezeichnen

für die Erkenntnis großer kosmischer Verhältnisse eine um so wichtigere Epoche, als durch dieselben zuerst und also vor kaum viertehalbhundert Jahren nicht bloß die Gestaltung der Westküste des neuen und der Ostküste des alten Kontinents bestimmt wurde, sondern weil auch, was meteorologisch noch weit folgereicher wurde, die numerische Größenvergleichung der Areale des Festen und Flüssigen auf der Oberfläche unseres Planeten nun endlich von den irrigsten Ansichten befreit zu werden anfing. Durch die Größe dieser Areale, durch die relative Verteilung des Festen und Flüssigen werden aber der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, der wechselnde Luftdruck, die Vegetationskraft der Pflanzendecke, die größere oder geringere Verbreitung gewisser Tiergeschlechter und so viele andere allgemeine Erscheinungen und physische Prozesse mächtig bedingt. Der größere Flächenraum, welcher dem Flüssigen, als dem das Feste bedeckenden Elemente, eingeräumt ist (im Verhältnis von 2⁴/₅ zu 1), vermindert allerdings das bewohnbare Feld für die Ansiedelung des Menschengeschlechts, die nährende Fläche für den größeren Teil der Säugetiere, Vögel und Reptilien, er ist aber nach den jetzt herrschenden Gesetzen des Organismus ein notwendiges Bedingnis der Erhaltung, eine wohlthätige Natureinrichtung für alles, was die Kontinente belebt.

Als am Ende des 15. Jahrhunderts der lebhafte Drang nach dem kürzesten Wege entstanden war, der zu den asiatischen Gewürzländern führen könnte, als fast gleichzeitig in zwei geistreichen Männern Italiens, in dem Seefahrer Christoph Kolumbus und dem Arzte und Astronomen[157] Paul Toscanelli, die Idee aufkeimte, den Orient durch eine Schiffahrt gegen Westen zu erreichen, war die Meinung herrschend, welche Ptolemäus im Almagest aufgestellt, daß der alte Kontinent von der westlichen Küste der Iberischen Halbinsel bis zu dem Meridian der östlichsten Sinen einen Raum von 180 Aequatorialgraden ausfülle, d. i. seiner Erstreckung nach von Westen nach Osten die ganze Hälfte des Erdsphäroids. Kolumbus, durch eine lange Reihe falscher Schlüsse verleitet, erweiterte diesen Raum auf 240°; die erwünschte asiatische Ostküste schien ihm bis in den Meridian von San Diego in Neukalifornien vorzutreten. Kolumbus hoffte demnach, daß er nur 120 Meridiangrade würde zu durchschiffen haben, statt der 231°, um welche z. B. die reiche sinesische Handelsstadt Quinsay westlich von der Endspitze der Iberischen Halbinsel wirklich gelegen ist.

Auf eine noch sonderbarere, seine Entwürfe begünstigende Weise verminderte Toscanelli in seinem Briefwechsel mit dem Admiral das Gebiet des flüssigen Elementes. Das Wassergebiet sollte von Portugal bis China auf 52° Meridianunterschied eingeschränkt werden, so daß, ganz wie nach dem alten Ausspruche des Propheten Esdras, $^6/_7$ der Erde trocken lägen. Kolumbus zeigte sich dieser Annahme in späteren Jahren (in einem Briefe, den er an die Königin Isabella, von Hayti aus gleich nach vollbrachter dritter Reise, richtete) um so geneigter, als dieselbe von dem Manne, welcher für ihn die höchste Autorität war, von dem Kardinal d'Ailly, in seinem Weltgemälde (Imago Mundi) verteidigt[158] worden war.

Erst sechs Jahre nachdem Balboa, ein Schwert in der Hand, bis zum Knie in die Fluten tretend, für Kastilien Besitz von der Südsee zu nehmen glaubte, zwei Jahre nachdem sein Haupt in dem Aufruhr gegen den tyrannischen Petrarias Davila[159] durch Henkershand gefallen war, erschien Magelhaens (27. November 1520) in der Südsee, durchschiffte den weiten Ozean von Südost nach Nordwest in einer Strecke von mehr als drittehalbtausend geographischen Meilen, und sah, durch ein sonderbares Geschick, ehe er die Marianen (seine Islas de los Ladrones oder de las Velas Latinas) und die Philippinen entdeckte, kein anderes Land als zwei kleine unbewohnte Inseln (die Unglücklichen, Desventuradas), von denen, wenn man seinem Journale und seiner Schiffsrechnung trauen könnte, die eine östlich von den Niedrigen Inseln (Low Islands), die andere etwas südwestlich vom Archipel des Mendaña liegt.[160] Sebastian de Elcano vollendete nach Magelhaens' Ermordung auf der Insel Zebu die erste Weltumsegelung in der Nao Victoria, und erhielt zum Wappen einen Erdglobus, mit der ruhmvollen Inschrift: Primus circumdedisti me. Er lief erst im September 1522 in den Hafen von San Lucar ein, und noch war kein volles Jahr vergangen, so drang schon Kaiser Karl, von Kosmographen belehrt, in einem Briefe an Hernan Cortes auf die Entdeckung einer Durchfahrt, „die den Weg nach den Gewürzländern um $^2/_3$ verkürzen würde". Die Expedition des Alvaro de Saavedra wird aus einem Hafen der Provinz Zacatula an der Westküste von Mexiko nach den Molukken geschickt. Hernan Cortes korrespondiert (1527) von der neu eroberten mexikanischen Hauptstadt Tenochtitlan aus „mit den Königen von Zebu und Tidor in der asiatischen Inselwelt". So schnell vergrößerte sich räum-

lich die Weltansicht und mit ihr die Lebhaftigkeit des Weltverkehrs!

Später ging der Eroberer von Neuspanien selbst auf Entdeckungen in der Südsee und durch die Südsee auf die einer nordöstlichen Durchfahrt aus. Man konnte sich nicht an die Idee gewöhnen, daß das Festland undurchbrochen sich von so hohen Breiten der südlichen bis zu hohen Breiten der nördlichen Hemisphäre meridianartig ausdehne. Als von den Küsten Kaliforniens her das Gerücht von dem Untergange der Expedition des Cortes verbreitet wurde, ließ die Gemahlin des Helden, Juana de Zuñiga, die schöne Tochter des Grafen von Aguilar, zwei Schiffe ausrüsten, um sichere Nachricht einzuholen. Kalifornien wurde, was man im 17. Jahrhundert wieder vergaß, schon vor 1541 für eine dürre, waldlose Halbinsel erkannt. Aus den uns jetzt bekannten Berichten von Balboa, Petrarias Davila und Hernan Cortes leuchtet übrigens hervor, daß man damals in der Südsee, als in einem Teile des Indischen Ozeans gruppenweise „an Gold, Edelsteinen, Gewürzen und Perlen reiche Inseln“ zu entdecken hoffte. Die aufgeregte Phantasie trieb zu großen Unternehmungen an: wie denn die Kühnheit dieser im Gelingen und Nichtgelingen auf die Phantasie zurückwirkte und sie mächtiger entflammte. So vereinigte sich vieles in dieser wunderbaren Zeit der Conquista (Zeit der Anstrengung, der Gewaltthätigkeit und des Entdeckungsschwindels auf Meer und Land), das, trotz des gänzlichen Mangels politischer Freiheit, die individuelle Ausbildung der Charaktere begünstigte und einzelnen höher Begabten manches Edle erringen half, was nur den Tiefen des Gemütes entquillt. Man irrt, wenn man die Conquistadores allein von Goldgeiz oder gar von religiösem Fanatismus geleitet glaubt. Gefahren erhöhen immer die Poesie des Lebens; dazu gab das mächtige Zeitalter, das wir hier in seinem Einflusse auf die Entwickelung kosmischer Ideen schildern, allen Unternehmungen, wie den Natureindrücken, welche ferne Reisen darbieten, einen Reiz, der unserem gelehrten Zeitalter in den jetzt so vielfach aufgeschlossenen Erdräumen zu mangeln beginnt, den Reiz der Neuheit und staunenerregender Ueberraschung. Nicht eine Erdhälfte, sondern fast ⅔ der Erdkugel waren damals noch eine neue und unerforschte Welt, ungesehen wie die eine abgewandte Mondhälfte, welche nach den waltenden Gravitationsgesetzen dem Blick der Erdbewohner für immer entzogen bleibt. Unserem tiefer

f·rschenden und in Ideenreichtum fortgeschrittenen Zeitalter ist ein Ersatz geworden für die Abnahme jener Ueberraschung, we̊che die Neuheit großer, massenhaft imponierender Naturerscheinungen einst hervorrief; ein Ersatz, freilich nicht für den großen Haufen, sondern lange noch für die kleine Zahl der ·it dem Zuständ der Wissenschaften vertrauten Physiker. Ihn ·ewährt die zunehmende Einsicht in das stille Treiben der K·äfte der Natur, sei es in dem Elektromagnetismus oder i· der Polarisation des Lichtes, in dem Einfluß diatherman· Substanzen oder in den physiologischen Erscheinungen lebendige· Organismen — eine sich enthüllende Wunderwelt, an deren ·ingang wir kaum gelangt sind!

Noch · der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts wurden die Sandwi·nseln, das Land der Papua und einige Teile von Neuhol·d entdeckt.[161] Diese Entdeckungen bereiteten vor zu denen ·on Cabrillo, Sebastian Vizcaino, Mendaña[162] und Quiros, ·ssen Sagittaria Tahiti, dessen Archipelago del Espiritu ·nto die Neuen Hebriden von Cook sind. Quiros war v· dem kühnen Seefahrer begleitet, welcher später der Torr·traße seinen Namen gab. Die Südsee erschien nun nicht ·ehr, wie dem Magelhaens, eine Einöde; sie erschien durch I··n belebt, die aber freilich aus Mangel genauer astronom·her Ortsbestimmungen, wie schlecht gewurzelt, auf den ·rten hin und her schwankten. Die Südsee blieb auch lang·der alleinige Schauplatz von den Unternehmungen der Sp··er und Portugiesen. Die wichtige südindisch-malayische I·lwelt, von Ptolemäus, Cosmas und Polo dunkel beschrie·, entfaltete sich in bestimmteren Umrissen, seitdem Albu·rque (1511) sich in Malakka festsetzte und Anton Abreu ··fte. Es ist das besondere Verdienst des klassischen portug··chen Geschichtschreibers Barros, eines Zeitgenossen von Mag··ens und Camoens, die Eigentümlichkeit des physischen un·ethnischen Charakters der Inselwelt so lebendig erkannt zu ·ben, daß er zuerst das australische Polynesien als einen ··ten Erdteil abzusondern vorschlug. Erst als die holländis·Macht in den Molukken die herrschende wurde, fing Au·lien an aus dem Dunkel herauszutreten und sich für de··eographen zu gestalten. Es begann nun die große Epo· von Abel Tasman. Wir liefern hier nicht die Geschichte ·r einzelnen geographischen Entdeckungen; wir erinnern ·ß an die Hauptereignisse, durch welche in kurzer Zeit und enger Verkettung, folgend dem

plötzlich erwachten Streben nach allem Weiten, Unbekannten und Fernen, zwei Dritteile der Erdoberfläche erschlossen wurden.

Einer solchen erweiterten Kenntnis von Land- und Meeresräumen entsprach auch die erweiterte Einsicht in das Wesen und die Gesetze der Naturkräfte, in die Verteilung der Wärme auf dem Erdkörper, in den Reichtum der Organismen und die Grenzen ihrer Verbreitung. Die Fortschritte, welche am Schlusse des wissenschaftlich zu gering geachteten Mittelalters die einzelnen Disziplinen gemacht hatten, beschleunigten das Auffassen und die sinnige Vergleichung einer maßlosen Fülle physischer Erscheinungen, die auf einmal der Beobachtung dargeboten wurden. Die Eindrücke waren um so tiefer, zur Ergründung von kosmischen Gesetzen um so anregender, als die westlichen Völker Europas vor der Mitte des 16. Jahrhunderts den neuen Kontinent bereits in den verschiedensten Breitengraden beider Hemisphären, wenigstens den Küsten nahe, durchforscht hatten; als sie hier zuerst in der eigentlichen *Aequatorialgegend* festen Fuß gefaßt, und als durch die dortige sonderbare Höhengestaltung der Erdoberfläche auf engen Räumen die auffallendsten Kontraste der vegetabilischen Organisation und der Klimate sich ihren Blicken dargestellt hatten. Wenn ich mich hier wieder veranlaßt finde, die begeistigenden Vorzüge der Gebirgsländer in der Aequinoktialzone besonders hervorzuheben, so kann mich der schon mehrfach wiederholte Ausspruch rechtfertigen, daß es den Bewohnern dieser Länder allein verliehen ist, alle Gestirne der Himmelsräume wie fast alle Familiengestaltungen der Pflanzenwelt zu schauen; aber schauen ist nicht beobachten, d. h. vergleichend kombinieren.

Wenn sich auch in Kolumbus, wie ich in einem anderen Werke glaube bewiesen zu haben, bei *völligem* Mangel naturhistorischer Vorkenntnisse, bloß durch den Kontakt mit großen Naturphänomenen, der Sinn für genaue Beobachtung auf mannigfaltige Weise entwickelte, so darf man keineswegs eine ähnliche Entwickelung in der rohen und kriegerischen Masse der *Konquistadoren* voraussetzen. Was Europa unbestreitbar durch die Entdeckung von Amerika als Bereicherung seines naturhistorischen und physikalischen Wissens über die Konstitution des Luftkreises und seine Wirkungen auf die menschliche Organisation, über die Verteilung der Klimate am Abhange der Kordilleren, über die Höhe des ewigen Schnees nach Maßgabe der verschiedenen Breitengrade in beiden Hemisphären,

über die Reihenfolge der Vulkane, die Begrenzung der Erschütterungskreise bei Erdbeben, die Gesetze des Magnetismus, die Richtung der Meeresströme, die Abstufungen neuer Tier- und Pflanzenformen allmählich erlangt hat, verdankt es einer anderen, friedsameren Klasse von Reisenden, einer geringen Zahl ausgezeichneter Männer unter den Munizipalbeamten, Geistlichen und Aerzten. Diese konnten, in altindischen Städten wohnend, deren einige 12000 Fuß (3900 m) hoch über dem Meere liegen, mit eigenen Augen beobachten, während eines langen Aufenthaltes das von anderen Gesehene prüfen und kombinieren, Naturprodukte sammeln, beschreiben und ihren europäischen Freunden zusenden. Es genügt hier Gomara, Oviedo, Acosta und Hernandez zu nennen. Einige Naturprodukte (Früchte und Tierfelle) hatte Kolumbus bereits von seiner ersten Entdeckungsreise heimgebracht. In einem Briefe aus Segovia (August 1494) fordert die Königin Isabella den Admiral auf, in seinem Einsammeln fortzufahren. Sie begehrt von ihm besonders „alle Strand- und Waldvögel von Ländern, die ein anderes Klima und andere Jahreszeiten haben." Man hat bisher wenig darauf geachtet, daß von derselben Westküste Afrikas, von der Hanno fast 2000 Jahre früher „gegerbte Felle wilder Frauen" (der großen Gorillaaffen) mitbrachte, um sie in einem Tempel aufzuhängen, Martin Behaims Freund Cadamosto schwarzes, 1½ Palmen langes Elefantenhaar für den Infanten Heinrich den Seefahrer sammelte. Hernandez, Leibarzt Philipps II. und von diesem Monarchen nach Mexiko gesandt, um alle vegetabilischen und zoologischen Merkwürdigkeiten des Landes in herrlichen Abbildungen darstellen zu lassen, konnte seine Sammlungen durch die Kopie mehrerer sehr sorgfältig ausgeführter naturhistorischer Gemälde bereichern, welche auf Befehl eines Königs von Tezcuco, Nezahualcoyotl [163] (ein halbes Jahrhundert vor Ankunft der Spanier) angefertigt worden waren. Auch benutzte Hernandez eine Zusammenstellung von Medizinalpflanzen, die er in dem berühmten altmexikanischen Garten von Huaxtepec noch vegetierend gefunden. Wegen eines nahen neu angelegten spanischen Krankenhauses [164] hatten die Konquistadoren jenen Garten nicht verwüstet. Fast gleichzeitig sammelte man und beschrieb, was später für die Theorie der successiven Hebung der Gebirgsketten so wichtig wurde, fossile Mastodontenknochen auf den Hochebenen von Mexiko, Neugranada und Peru. Die Benennungen: Gigantenknochen

und Gigantenfelder (Campos de Gigantes) bedeuten das Phantastische der ersten Deutungen.

Was in dieser vielbewegten Zeit auch wesentlich zur Erweiterung der Weltansichten beitrug, war der unmittelbare Kontakt einer zahlreichen europäischen Menschenmasse mit der freien und dabei großartigen exotischen Natur in den Ebenen und Gebirgsländern von Amerika, wie auch (als Folge der Schiffahrt von Vasco da Gama) an den östlichen Küsten von Afrika und Südindien. Hier legte schon im Anfange des 16. Jahrhunderts ein portugiesischer Arzt, Garcia de Orta, da wo jetzt Bombay liegt, unter dem Schutze des edlen Martin Alfonso de Sousa, einen botanischen Garten an, in welchem er die Arzneigewächse der Umgegend kultivierte. Die Muse des Camoens hat ihm ein patriotisches Lob gespendet. Der Trieb zum Selbstbeobachten war nun überall erwacht, während die kosmographischen Schriften des Mittelalters minder das Resultat eigener Anschauung gewesen sind als Kompilationen, welche die Meinungen des klassischen Altertums einförmig wiedergaben. Zwei der größten Männer des 16. Jahrhunderts, Konrad Gesner und Andreas Cäsalpinus, haben in Zoologie und Botanik einen neuen Weg rühmlichst vorgezeichnet.

Um anschaulicher den frühen Einfluß zu bezeichnen, welchen die ozeanischen Entdeckungen auf die erweiterte Sphäre des physischen und astronomisch-nautischen Wissens ausgeübt haben, will ich, am Schluß dieser Schilderung, auf einige Lichtpunkte aufmerksam machen, die wir bereits in den Berichten des Kolumbus aufglimmen sehen. Ihr erster schwacher Glanz verdient um so sorgfältiger beachtet zu werden, als sie die Keime allgemeiner kosmischer Ansichten enthalten. Ich übergehe die Beweise von Resultaten, welche ich hier aufstelle, weil ich dieselben in einer anderen Schrift: „Kritische Untersuchungen über die historische Entwickelung der geographischen Kenntnisse von der Neuen Welt und der nautischen Astronomie in dem 15. und 16. Jahrhundert“, ausführlich gegeben habe. Um aber dem Verdacht zu entgehen, daß ich die Ansichten der neueren Physik den Beobachtungen des Kolumbus unterlege, fange ich ausnahmsweise damit an, aus einem Briefe, den der Admiral im Monat Oktober 1498 aus Hayti geschrieben, einige Zeilen wörtlich zu übersetzen. Es heißt in diesem Briefe: „Jedesmal wenn ich von Spanien nach Indien segle, finde ich, sobald ich hundert Seemeilen nach Westen von den Azoren

gelange, eine außerordentliche Veränderung in der Bewegung der himmlischen Körper, in der Temperatur der Luft und in der Beschaffenheit des Meeres. Ich habe diese Veränderungen mit besonderer Sorgfalt beobachtet, und erkannt, daß die Seekompasse (agujas de marear), deren Deklination bisher im Nordosten war, sich nun nach Nordwesten hinüberbewegten; und wenn ich diesen Strich (raya), wie den Rücken eines Hügels (como quien traspone una cuesta), überschritten hatte, fand ich die See mit einer solchen Masse von Tang, gleich kleinen Tannenzweigen, die Pistazienfrüchte tragen, bedeckt, daß wir glauben mußten, die Schiffe würden aus Mangel von Wasser auf eine Untiefe auflaufen. Vor dem eben bezeichneten Striche aber war keine Spur von solchem Seekraute zu sehen. Auch wird auf der Grenzscheide (hundert Meilen westlich von den Azoren) auf einmal das Meer still und ruhig, fast nie von einem Winde bewegt. Als ich von den Kanarischen Inseln bis zum Parallel von Sierra Leone herabkam, hatte ich eine furchtbare Hitze zu ertragen, sobald wir aber uns jenseits der oben erwähnten raya (in Westen des Meridians der azorischen Inselgruppe) befanden, veränderte sich das Klima, die Luft wurde gemäßigt, und die Frische nahm zu, je weiter wir vorwärts kamen."

Diese Stelle, welche durch mehrere andere in den Schriften des Kolumbus erläutert wird, enthält Ansichten der physischen Erdkunde, Bemerkungen über den Einfluß der geographischen Länge auf die Abweichung der Magnetnadel, über die Inflexion der isothermen Linien zwischen den Westküsten des alten und den Ostküsten des neuen Kontinents, über die Lage der großen Sargassobank in dem Becken des Atlantischen Meeres, und die Beziehungen, in welchen dieser Meeresstrich zu dem über ihm liegenden Teile der Atmosphäre steht. Irrige Beobachtungen der Bewegung des Polarsternes in der Nähe der azorischen Inseln hatten Kolumbus schon auf der ersten Reise, bei der Schwäche seiner mathematischen Kenntnisse, zu dem Glauben an eine Unregelmäßigkeit in der Kugelgestalt der Erde verführt. In der westlichen Hemisphäre ist nach ihm „die Erde angeschwollener, die Schiffe gelangen allmählich in größere Nähe des Himmels, wenn sie an den Meeresstrich (raya) kommen, wo die Magnetnadel nach dem wahren Norden weist; eine solche Erhöhung (cuesta) ist die Ursache der kühleren Temperatur". Der feierliche Empfang des Admirals in Barcelona war im April 1493, und schon am 4. Mai desselben

Jahres wird jene berühmte Bulle, welche die Demarkationslinie[165] zwischen dem spanischen und portugiesischen Besitzrechte in einer Entfernung von 100 Meilen westlich von den Azoren „auf ewige Zeiten“ feststellt, vom Papste Alexander VI. unterzeichnet. Wenn man dazu erwägt, daß Kolumbus gleich nach seiner Rückkehr von der ersten Entdeckungsreise die Absicht hatte, selbst nach Rom zu gehen, um, wie er sagt, „dem Papste über alles, was er entdeckt, Bericht abzustatten“, wenn man der Wichtigkeit gedenkt, welche die Zeitgenossen des Kolumbus auf die Auffindung der magnetischen Kurve ohne Abweichung legten, so kann man wohl eine von mir zuerst aufgestellte historische Behauptung gerechtfertigt finden, die Behauptung, daß der Admiral in dem Augenblicke der höchsten Hofgunst daran gearbeitet hat, „die physische Abgrenzungslinie in eine politische verwandeln zu lassen“.

Der Einfluß, welchen die Entdeckung von Amerika und die damit zusammenhängenden ozeanischen Unternehmungen so schnell auf das gesamte physikalische und astronomische Wissen ausgeübt haben, wird am lebendigsten fühlbar gemacht, wenn man an die frühesten Eindrücke der Zeitgenossen und an den weiten Umfang wissenschaftlicher Bestrebungen erinnert, von denen der wichtigere Teil in die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts fällt. Christoph Kolumbus hat nicht allein das unbestreitbare Verdienst, zuerst eine Linie ohne magnetische Abweichung entdeckt, sondern auch durch seine Betrachtungen über die fortschreitende Zunahme der westlichen Abweichung, indem er sich von jener Linie entfernte, das Studium des Erdmagnetismus in Europa zuerst angeregt zu haben. Daß meist überall die Endspitzen einer sich frei bewegenden Magnetnadel nicht genau nach dem geographischen Nord- und Südpol hinweisen, würde zwar in dem Mittelländischen Meere und an allen Orten, wo im 12. Jahrhundert die Abweichung 8 bis 12 Grade betrug, auch bei einer großen Unvollkommenheit der Instrumente leicht mehrfach erkannt worden sein. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß die Araber oder die Kreuzfahrer, die mit dem Orient von 1096 bis 1270 in Berührung standen, indem sie den Gebrauch der chinesischen und indischen Seekompasse verbreiteten, zugleich auch damals schon auf die Nordost- und Nordwestweisung in verschiedenen Weltgegenden wie auf eine längst erkannte Erscheinung aufmerksam machten. Wir wissen nämlich bestimmt aus dem chinesischen Penthsaoyan, welches unter der Dynastie der Song[166] zwischen

1111 und 1117 geschrieben ist, daß man damals die Quantität der westlichen Abweichung längst zu messen verstand, was dem Kolumbus gehört, ist nicht die erste Beobachtung der Existenz der Abweichung (letztere findet sich z. B. schon auf der Karte von Andrea Bianco 1436 angegeben), sondern die Bemerkung, welche er am 13. September 1492 machte, „daß 2½° östlich von der Insel Corvo die magnetische Variation sich verändert, daß sie von NO nach NW überging“.

Diese Entdeckung einer magnetischen Linie ohne Abweichung bezeichnet einen denkwürdigen Zeitpunkt in der nautischen Astronomie. Sie wird mit gerechtem Lobe von Oviedo, las Casas und Herrera gefeiert. Wenn man dieselbe mit Livio Sanuto dem berühmten Seemann Sebastian Cabot zuschreibt, so vergißt man, daß dessen erste, auf Kosten einiger Kaufleute von Bristol unternommene und durch die Berührung des Festlandes von Amerika gekrönte Reise um fünf Jahre später fällt als die erste Expedition des Kolumbus.[167] Dieser aber hat nicht bloß das Verdienst gehabt, im Atlantischen Ozeane eine Gegend aufgefunden zu haben, in welcher damals der magnetische Meridian mit dem geographischen zusammenfiel; er machte zugleich auch die sinnreiche Bemerkung, daß die magnetische Abweichung mit dazu dienen könne, den Ort des Schiffes in Hinsicht auf dessen Länge zu bestimmen. In dem Journal der zweiten Reise (April 1496) sehen wir den Admiral sich wirklich nach der beobachteten Abweichung orientieren. Die Schwierigkeiten, welche dieser Längenmethode besonders da entgegenstehen, wo die magnetischen Abweichungskurven sich so beträchtlich krümmen, daß sie nicht der Richtung der Meridiane, sondern in großen Strecken der der Parallele folgen, waren freilich damals noch unbekannt. Magnetische und astronomische Methoden wurden ängstlich gesucht, um auf Land und Meer die Punkte zu bestimmen, welche von der ideal aufgestellten Demarkationslinie durchschnitten werden. Die Wissenschaft und der unvollkommene Zustand aller auf dem Meere zu brauchender, raum- und zeitmessender Instrumente waren 1493 der praktischen Lösung einer so schwierigen Aufgabe noch nicht gewachsen. Unter diesen Verhältnissen leistete Papst Alexander VI., indem er den Uebermut hatte, eine Erdhälfte unter zwei mächtige Reiche zu teilen, ohne es zu wissen, gleichzeitig wesentliche Dienste der astronomischen Nautik und der physikalischen Lehre vom Erdmagnetismus. Auch wurden die Seemächte von da an mit einer Unzahl

unausführbarer Vorschläge bedrängt. Sebastian Cabot (so berichtet sein Freund Richard Eden) rühmte sich noch auf seinem Sterbebette, daß ihm „durch göttliche Offenbarung eine untrügliche Methode mitgeteilt worden sei, die geographische Länge zu finden". Diese Offenbarung war der feste Glaube an die mit den Meridianen sich regelmäßig und schnell verändernde magnetische Abweichung. Der Kosmograph Alonso de Santa Cruz, einer der Lehrer des Kaisers Karl V., unternahm es, die erste allgemeine Variationskarte[168] zu entwerfen, schon um das Jahr 1530, also anderthalb Jahrhunderte vor Halley, freilich nach sehr unvollständigen Beobachtungen.

Von dem Fortschreiten, d. h. der Bewegung der magnetischen Linien, deren Kenntnis man gewöhnlich dem Gassendi zuschreibt, hatte selbst William Gilbert noch keine Ahnung, während früher Acosta, „durch portugiesische Seefahrer unterrichtet", auf dem ganzen Erdboden vier Linien ohne Abweichung annahm.[169] Kaum war in England durch Robert Norman 1576 die Inklinationsbussole erfunden, so rühmte sich Gilbert, mittels dieses Instrumentes in dunkler, sternloser Nacht (aëre caliginoso) den Ort des Schiffes zu bestimmen. Ich habe, auf eigene Beobachtungen in der Südsee gestützt, gleich nach meiner Rückkehr nach Europa gezeigt, wie unter gewissen Lokalverhältnissen, z. B. an den Küsten von Peru in der Jahreszeit der beständigen Nebel (garua), aus der Inklination die Breite mit einer für die Bedürfnisse der Schiffahrt hinreichenden Genauigkeit bestimmt werden kann. Es ist hier bei diesen Einzelheiten in der Absicht verweilt worden, um an der gründlichen Betrachtung eines wichtigen kosmischen Gegenstandes zu zeigen, wie (wenn man die Messung der Intensität der magnetischen Kraft und der stündlichen Veränderungen der Deklinatjon abrechnet) im 16. Jahrhundert schon alles zur Sprache kam, was die Physiker noch heute beschäftigt. Auf der merkwürdigen Karte von Amerika, welche der römischen Ausgabe der Geographie des Ptolemäus vom Jahre 1508 beigefügt ist, findet sich nördlich von Gruentlant (Grönland), das als ein Teil von Asien dargestellt wird, der magnetische Pol als ein Inselberg verzeichnet. Martin Cortes in dem Breve Compendio de la Sphera (1545) und Livio Sanuto in der Geographia di Tolomeo (1588) setzen ihn südlicher. Letzterer nährte schon das, leider! noch bis in die neuere Zeit verbreitete Vorurteil, daß, „wenn man so glücklich

wäre, den magnetischen Pol (il calamitico) selbst zu erreichen, man dort alcun miracoloso stupendo effetto erleben würde".

In dem Gebiete der Wärmeverteilung und Meteorologie war schon am Ende des 15. und in dem Anfange des 16. Jahrhunderts die Aufmerksamkeit gerichtet auf die mit westlicher geographischer Länge abnehmende Wärme[170] (auf die Krümmung der isothermen Linien), auf das von Bacon von Verulam verallgemeinerte Drehungsgesetz der Winde, auf die Abnahme der Luftfeuchtigkeit und Regenmenge durch Zerstörung der Waldungen,[171] auf die mit der zunehmenden Höhe über dem Meeresspiegel sich vermindernde Temperatur und auf die untere Grenze des ewigen Schnees. Daß diese Grenze Funktion der geographischen Breite ist, wurde zuerst von Petrus Martyr Anghiera 1510 erkannt. Alonso de Hojeda und Amerigo Vespucci hatten die Schneeberge von Santa Marta (Tierras nevadas de Citarma) bereits 1500 gesehen, Rodrigo Bastidas und Juan de la Cosa untersuchten sie mehr in der Nähe 1501; aber erst nach den Nachrichten, welche der Pilot Juan Vespucci, Neffe des Amerigo, seinem Beschützer und Freunde Anghiera über die Expedition des Colmenares mitteilte, bekam die an dem Gebirgsufer des Antillischen Meeres sichtbare tropische Schneeregion eine große, man möchte sagen, eine kosmische Bedeutung. Die untere Schneegrenze wurde nun mit allgemeinen Verhältnissen der Wärmeabnahme und der Verschiedenheit der Klimate in Verbindung gesetzt. Herodot in seinen Untersuchungen über das Steigen des Nils hatte (II, 22) die Existenz der Schneeberge südlich vom Wendekreise des Krebses gänzlich geleugnet. Alexanders Heerzüge führten die Griechen zwar zu den Nevados des Hindu-Khu (ὄρη ἀγάννιφα), aber diese liegen zwischen 34° und 36° nördlicher Breite. Die einzige, von Physikern sehr unbeachtete Angabe von „Schnee in der Aequatorialzone", die ich vor der Entdeckung von Amerika und vor dem Jahre 1500 kenne, ist in der berühmten Inschrift von Adulis enthalten, welche von Niebuhr für jünger als Juba und August gehalten wurde. Die gewonnene Erkenntnis der Abhängigkeit der unteren Schneegrenze von dem Polarabstande des Ortes,[172] die erste Einsicht in das Gesetz der senkrecht abnehmenden Wärme und die dadurch bedingte Senkung einer ungefähr gleich kalten oberen Luftschicht vom Aequator gegen die Pole hin bezeichnen einen nicht unwichtigen Zeitpunkt in der Geschichte unseres physikalischen Wissens.

Begünstigten dieses Wissen zufällige, ihrem Ursprunge nach ganz unwissenschaftliche Beobachtungen in den plötzlich erweiterten Naturkreisen, so blieb dagegen dem Zeitalter, das wir schildern, eine andere Begünstigung, die einer rein scientifischen Anregung, durch das Mißgeschick sonderbarer Verhältnisse entzogen. Der größte Physiker des 15. Jahrhunderts, welcher mit ausgezeichneten mathematischen Kenntnissen den bewundernswürdigsten Tiefblick in die Natur verband, Leonardo da Vinci, war der Zeitgenosse des Kolumbus; er starb drei Jahre nach ihm. Die Meteorologie hatte den ruhmgekrönten Künstler ebensoviel als die Hydraulik und Optik beschäftigt. Er wirkte bei seinem Leben durch die großen Werke der Malerei, welche er schuf, und durch seine begeisterte Rede, nicht durch Schriften. Wären die physischen Ansichten des Leonardo da Vinci nicht in seinen Manuskripten vergraben geblieben, so würde das Feld der Beobachtung, welches die Neue Welt darbot, schon vor der großen Epoche von Galilei, Pascal und Huygens in vielen Teilen wissenschaftlich bearbeitet worden sein. Wie Francis Bacon, und ein volles Jahrhundert vor diesem, hielt er die Induktion für die einzig sichere Methode in der Naturwissenschaft; dobbiamo cominciare dall' esperienza, e per mezzo di questa scoprirne la ragione.[173]

So wie nun, selbst bei dem Mangel messender Instrumente, klimatische Verhältnisse in den tropischen Gebirgsländern, durch Verteilung der Wärme, Extreme der Lufttrockenheit und Frequenz elektrischer Explosionen, in den Schriften über die ersten Landreisen häufig besprochen wurden, so faßten auch sehr früh die Seefahrer richtige Ansichten von der Direktion und Schnelligkeit von Strömungen, die, Flüssen von sehr veränderlicher Breite vergleichbar, den Atlantischen Ozean durchsetzen. Der eigentliche Aequatorialstrom, die Bewegung der Wasser zwischen den Wendekreisen, ist zuerst von Kolumbus beschrieben worden. Es drückt sich derselbe auf das bestimmteste und in großer Allgemeinheit in seiner dritten Reise aus. „Die Wasser bewegen sich con los cielos (wie das Himmelsgewölbe) von Osten nach Westen.“ Selbst die Richtung einzeln schwimmender Massen von Seetang[174] bekräftigen diesen Glauben. Eine kleine Pfanne von leichtem Eisenblech, welche er in den Händen der Eingeborenen der Insel Guadalupe fand, leitete Kolumbus auf die Vermutung, daß sie europäischen Ursprungs und aus den Trümmern eines gescheiterten Schiffes entlehnt sein könnte, welche die Aequatorialströmung von den

iberischen Küsten nach den amerikanischen geführt hätte. In seinen geognostischen Phantasieen hielt er die Existenz der Inselreihe der kleinen Antillen, wie die eigentümliche Gestaltung der großen, d. i. die Uebereinstimmung der Richtung ihrer Küsten mit der der Breitenparallele, für die lange Wirkung der ost-westlichen Meeresbewegung zwischen den Wendekreisen.

Als auf seiner vierten und letzten Reise der Admiral die nord-südliche Richtung der Küsten des Kontinentes vom Vorgebirge Gracias á Dios bis zur Laguna de Chiriqui erkannte, fühlte er die Wirkungen der heftigen Strömung, welche nach N und NNW treibt und eine Folge des Stoßes des ost-westlichen Aequatorialstromes gegen die dammartig vorliegende Küste ist. Anghiera überlebte den Kolumbus lange genug, um die Ablenkung der Atlantischen Gewässer in ihrem ganzen Zusammenhange aufzufassen, um den Wirbel in dem Golf von Mexiko und die Fortpflanzung der Bewegung bis zu der Tierra de los Bacallaos (Neufundland) und der Mündung des St. Lorenzflusses zu erkennen. Ich habe an einem anderen Orte umständlich entwickelt, wieviel die Expedition des Ponce de Leon im Jahre 1512 zur genaueren Feststellung der Ideen beigetragen hat, und daß man in einer von Sir Humphrey Gilbert zwischen 1567 und 1576 geschriebenen Abhandlung die Bewegung der Gewässer des Atlantischen Meeres von dem Vorgebirge der guten Hoffnung bis zur Bank von Neufundland nach Ansichten behandelt findet, welche mit denen meines vortrefflichen dahingeschiedenen Freundes, des Major Rennell, fast ganz übereinstimmen.

Mit der Kenntnis der Strömungen verbreitete sich auch die der großen Bänke von Seetang (Fucus natans), der ozeanischen Wiesen, welche das merkwürdige Schauspiel der Zusammenhäufung einer geselligen Pflanze auf einem Raume darbieten, dessen Flächeninhalt fast siebenmal den von Frankreich übertrifft. Die große Fucusbank, das eigentliche Mar de Sargasso, breitet sich aus zwischen 19° und 34° nördlicher Breite. Ihre Hauptachse liegt ungefähr 7° westlich von der Insel Corvo. Die kleine Fucusbank fällt dagegen in den Raum zwischen den Bermuden und den Bahama-Inseln. Winde und partielle Strömungen wirken nach Verschiedenheit der Jahre auf die Lage und den Umfang dieser atlantischen Tangwiesen, deren erste Beschreibung wir dem Kolumbus verdanken. Kein anderes Meer beider Hemi-

sphären zeigt in ähnlicher Größe diese Gruppierung geselliger Pflanzen.[175]

Aber die wichtige Zeitepoche der Entdeckungen im Erdraume, die plötzliche Eröffnung einer unbekannten Erdhälfte hat auch die Ansicht der Welträume oder, wie ich mich bestimmter ausdrücken sollte, des scheinbaren Himmelsgewölbes erweitert. Weil der Mensch, nach einem schönen Ausdruck des elegischen Garcilaso de la Vega, in der Wanderung nach fernen Ländern (unter verschiedenen Breitengraden) „Land und Gestirne" gleichzeitig sich ändern sieht,[176] so mußte das Vordringen zum Aequator an beiden Küsten von Afrika und bis über die Südspitze des neuen Kontinentes den Seefahrern und Landreisenden jetzt länger und öfter das prachtvolle Schauspiel der südlichen Sternbilder vorführen, als es zu den Zeiten des Hiram und der Ptolemäer, zu der der römischen Weltherrschaft und des arabischen Handelsverkehrs im Roten Meere oder in dem Indischen Ozean zwischen der Straße Bab-el-Mandeb und der westlichen Halbinsel Indiens geschehen konnte. Amerigo Vespucci in seinen Briefen, Vicente Yañez Pinzon, Pigafetta, der Magelhaens' und Elcanos Begleiter war, haben, wie Andrea Corsali auf der Fahrt nach Cochin in Ostindien, in dem Anfange des 16. Jahrhunderts die ersten und lebendigsten Anschauungen des südlichen Himmels (jenseits der Füße des Kentauren und des herrlichen Sternbildes des Schiffes Argo) geliefert. Amerigo, litterarisch gelehrter, aber auch ruhmrediger als die anderen, preist nicht ohne Anmut die Lichtfülle, die malerische Gruppierung und den fremdartigen Anblick von Gestirnen, die um den sternarmen Südpol kreisen. Er behauptet in seinem Briefe an Pierfrancesco de' Medici, daß er sich auf seiner dritten Seefahrt sorgfältig mit den südlichen Konstellationen beschäftigt, den Polarabstand der hauptsächlichsten gemessen und sie gezeichnet habe. Was er davon mitteilt, läßt freilich den Verlust jener Messungen leicht verschmerzen.

Die rätselhaften schwarzen Flecke (Kohlensäcke) finde ich zuerst von Anghiera im Jahre 1510 beschrieben. Sie waren schon 1499 von den Begleitern des Vicente Yañez Pinzon bemerkt worden auf der Expedition, die von Palos auslief und Besitz von dem brasilianischen Kap San Augustin nahm. Der Canopo fosco (Canopus niger) des Amerigo ist wahrscheinlich auch einer der coalbags. Der scharfsinnige Acosta vergleicht sie mit dem verfinsterten Teile der Mondscheibe (in

partieller Finsternis) und scheint sie einer Leerheit im Himmelsraume, einer Abwesenheit von Sternen zuzuschreiben. Rigaud hat gezeigt, wie ein berühmter Astronom die Kohlensäcke, von denen Acosta bestimmt sagt, daß sie in Peru (nicht in Europa) sichtbar sind und wie andere Sterne sich um den Südpol bewegen, für die erste Angabe von Sonnenflecken gehalten hat. Die Kenntnis der beiden Magelhaensschen Wolken wird mit Unrecht dem Pigafetta zugeschrieben. Ich finde, daß Anghiera, gestützt auf die Beobachtungen portugiesischer Seefahrer, dieser Wolken schon acht Jahre vor der Beendigung der Magelhaensschen Weltumschiffung erwähnt. Er vergleicht ihren milden Glanz mit dem der Milchstraße. Der Scharfsinnigkeit der Araber scheint aber die große Wolke nicht entgangen zu sein. Sie ist sehr wahrscheinlich der weiße Ochse, el Bakar, ihres südlichen Himmels, d. h. der weiße Flecken, von dem der Astronom Abdurrahman Sofi sagt, daß man ihn nicht in Bagdad, nicht im nördlichen Arabien, wohl aber im Tehama und im Parallel der Meerenge Bab-el-Mandeb sehen kann. Griechen und Römer sind denselben Weg unter den Lagiden und später gewandert, und haben nichts bemerkt oder wenigstens in auf uns gekommenen Schriften nichts aufgezeichnet über eine Lichtwolke, welche doch unter 11° bis 12° nördlicher Breite, zu der Zeit des Ptolemäus sich 3°, zu der des Abdurrahman im Jahre 1000 zu mehr als 4° über den Horizont erhob.[177] Jetzt kann die Meridianhöhe der Mitte der Nubecula major bei Aden 5° erreichen. Wenn Seefahrer die Magelhaensschen Wolken gewöhnlich erst in weit südlicheren Breiten, dem Aequator nahe oder gar südlich von demselben, deutlich erkennen, so liegt der Grund davon wohl in der Beschaffenheit der Atmosphäre und den weißes Licht reflektierenden Dünsten am Horizont. Im südlichen Arabien muß im Inneren des Landes die dunkle Bläue des Himmelsgewölbes und die große Trockenheit der Luft das Erkennen der Magelhaensschen Wolken begünstigen. Beispiele von der Sichtbarkeit von Kometenschweifen am hellen Tage zwischen den Wendekreisen und in sehr südlichen Breiten sprechen dafür.

Die Einreihung der dem antarktischen Pole nahen Gestirne in neue Sternbilder gehört dem 17. Jahrhundert an. Was die holländischen Seefahrer Petrus Theodori von Emden und Friedrich Houtman, der (1596—1599) ein Gefangener des Königs von Bantam und Atschin auf Java und Sumatra war, mit unvollkommenen Instrumenten beobachteten, wurde

in die Himmelskarten von Hondius Blaeuw (Jansonius Caesius) und Bayer eingetragen.

Der an zusammengedrängten Nebelflecken und Sternschwärmen so reichen Zone des südlichen Himmels zwischen den Parallelkreisen von 50° und 80° gibt die ungleichmäßigere Verteilung der Lichtmassen einen eigentümlichen, man möchte sagen landschaftlichen Charakter; einen Reiz, der aus der Gruppierung der Sterne erster und zweiter Größe und ihrer Trennung durch Regionen hervorgeht, welche dem bloßen Auge verödet und glanzlos erscheinen. Diese sonderbaren Kontraste, die mehrfach in ihrem Laufe heller auflodernde Milchstraße, die isoliert kreisenden, abgerundeten Magelhaensschen Lichtwolken und die Kohlensäcke, von denen der größere einer schönen Konstellation so nahe liegt, vermehren die Mannigfaltigkeit des Naturbildes; sie fesseln die Aufmerksamkeit empfänglicher Beschauer an einzelne Regionen in der äußersten Hälfte des südlichen Himmelsgewölbes. Eine dieser Regionen ist seit dem Anfang des 16. Jahrhunderts durch besondere, zum Teil religiöse Beziehungen sowohl christlichen Seefahrern in den tropischen und südlicheren Meeren wie christlichen Missionären in beiden Indien wichtig geworden: es ist die des südlichen Kreuzes. Die vier Hauptsterne, welche es bilden, werden im Almagest, also in den Epochen des Hadrian und Antonins des Frommen, den Hinterfüßen des Sternbildes des Kentauren beigezählt. Es darf fast wunder nehmen, da die Gestaltung des Kreuzes so auffallend ist und sich merkwürdig absondernd individualisiert, wie in dem großen und kleinen Wagen (den Bären), im Skorpion, in der Kassiopeia, im Adler, im Delphin, daß jene vier Sterne nicht früher von dem mächtigen alten Sternbilde des Kentauren getrennt worden sind; es muß es um so mehr, als der Perser Kazwini und andere mohammedanische Astronomen aus dem Delphin und Drachen eigene Kreuze mit Mühe zusammensetzten. Ob höfische Schmeichelei alexandrinischer Gelehrten, welche den Canopus in ein Plotemäon umgewandelt, auch die Gestirne unseres jetzigen südlichen Kreuzes, zur Verherrlichung des Augustus, „an einen in Italien nie sichtbaren Caesaris thronon“ geheftet hatte, bleibt ziemlich ungewiß. Zur Zeit des Claudius Ptolemäus erreichte der schöne Stern am Fuß des südlichen Kreuzes bei seinem Durchgang durch den Meridian in Alexandrien noch 6° 10′ Höhe, während er jetzt daselbst mehrere Grade unter dem Horizonte kulminiert. Um gegen-

wärtig (1847) α Crucis in 6° 10′ Höhe zu sehen, müßte man mit Rücksicht auf Strahlenbrechung sich 10° südlich von Alexandrien, in 21° 43′ nördlicher Breite, befinden. Auch die christlichen Einsiedler in der Thebaide können im 4. Jahrhundert das Kreuz noch in 10° Höhe gesehen haben. Ich zweifle indes, daß von ihnen seine Benennung herrühre; denn Dante in der berühmten Stelle des Purgatorio:

Io mi volsi a man destra, e posi mente
All' altro polo, e vidi quattro stelle
Non viste mai fuor ch' alla prima gente

und Amerigo Vespucci, welcher dieser Stelle in seiner dritten Reise bei dem Anblick des gestirnten südlichen Himmels zuerst gedachte, ja sich rühmte „die vier nur von dem ersten Menschenpaar gesehenen Sterne nun selbst zu schauen," kennen die Benennung des Südkreuzes noch nicht. Amerigo sagt ganz einfach: die vier Sterne bilden eine rhomboidale Figur, una mandorla; und diese Bemerkung ist vom Jahre 1501. Je mehr die Seereisen auf den durch Gama und Magelhaens eröffneten Wegen sich um das Vorgebirge der guten Hoffnung und durch die Südsee vervielfältigten und christliche Missionäre in den neuentdeckten Tropenländern Amerikas vordrangen, desto mehr nahm der Ruf jenes Sternbildes zu. Ich finde es zuerst als ein Wunderkreuz (croce maravigliosa), „herrlicher als alle Konstellationen des ganzen Himmels", von dem Florentiner Andrea Corsali (1517), später (1520) auch von Pigafetta genannt. Der belesenere Florentiner rühmt Dantes prophetischen Geist; als hätte der große Dichter nicht ebensoviel Erudition wie Schöpfungsgabe besessen, als hätte er nicht arabische Sterngloben gesehen und mit vielen orientalischen Reisenden aus Pisa verkehrt.[178] Daß in den spanischen Niederlassungen im tropischen Amerika die ersten Ansiedler sich gern, wie noch jetzt, der verschiedentlich geneigten oder senkrechten Stellung des südlichen Kreuzes als einer Himmelsuhr bedienten, bemerkt schon Acosta in seiner Historia natural y moral de las Indias.[179]

Durch das Vorrücken der Nachtgleichen verändert sich an jedem Punkte der Erde der Anblick des gestirnten Himmels. Das alte Menschengeschlecht hat im hohen Norden prachtvolle südliche Sternbilder aufsteigen sehen, welche, lange unsichtbar, erst nach Jahrtausenden wiederkehren werden. Canopus war schon zur Zeit des Kolumbus zu Toledo (Br. 39° 54′) voll

1° 20′ unter dem Horizont von Cadiz. Für Berlin und die nördlichen Breiten überhaupt sind die Sterne des südlichen Kreuzes, wie α und β des Kentauren, mehr und mehr im Entfernen begriffen, während sich die Magelhaensschen Wolken unseren Breiten langsam nähern. Canopus ist in dem verflossenen Jahrtausend in seiner größten nördlichen Annäherung gewesen, und geht jetzt, doch überaus langsam wegen seiner Nähe am Südpol der Ekliptik, immer mehr südlich. Das Kreuz fing in 52½° nördlicher Breite an unsichtbar zu werden 2900 Jahre vor unserer Zeitrechnung; da dieses Sternbild, nach Galle, sich vorher auf mehr als 10° Höhe hatte erheben können. Als es an dem Horizont unserer baltischen Länder verschwand, stand in Aegypten schon ein halbes Jahrtausend die große Pyramide des Cheops. Das Hirtenvolk der Hyksos machte seinen Einfall 700 Jahre später. Die Vorzeit tritt uns scheinbar näher, wenn man ihr Maß an denkwürdige Ereignisse knüpft.

Gleichzeitig mit der Erweiterung einer mehr beschaulichen als wissenschaftlichen Kenntnis der Himmelsräume waren die Fortschritte in der nautischen Astronomie, d. h. in der Vervollkommnung der Methoden, den Ort des Schiffes (seine geographische Breite und Länge) zu bestimmen. Alles, was in dem Laufe der Zeiten diese Fortschritte der Schiffahrtskunde hat begünstigen können, der Kompaß und die sichere Ergründung der magnetischen Abweichung, die Messung der Geschwindigkeit durch die sorgfältigere Vorrichtung des Logs wie den Gebrauch der Chronometer und Mondabstände, die bessere Konstruktion der Fahrzeuge, die Ersetzung der Kräfte des Windes durch eine andere Kraft, vor allem aber die geschickte Anwendung der Astronomie auf die Schiffsrechnung, darf als kräftige Mittel betrachtet werden zur Erschließung der gesamten Erdräume, zur beschleunigten Belebung des Weltverkehrs, zur Ergründung kosmischer Verhältnisse. Diesen Standpunkt auffassend, erinnern wir hier von neuem daran, wie schon in der Mitte des 13. Jahrhunderts in der Marine der Katalanen und der Insel Majorca „nautische Instrumente üblich waren, um die Zeit durch Sternhöhen zu finden“, und wie das von Raimundus Lullus in seiner Arte de Navegar beschriebene Astrolabium fast zweihundert Jahre älter ist als das des Martin Behaim. Die Wichtigkeit der astronomischen Methoden wurde in Portugal so lebhaft anerkannt, daß gegen das Jahr 1484 Behaim zum Präsidenten einer

„Junta de Mathematicos“ ernannt wurde, welche Tafeln der Deklination der Sonne berechnen und, wie Barros sagt, die Piloten lehren sollte die maneira de navegar per altura do Sol. Von dieser Schiffahrt „nach den Meridianhöhen der Sonne“ wurde damals schon scharf die Schiffahrt per la altura del Este-Oeste, d. h. durch Längenbestimmungen unterschieden.

Das Bedürfnis, die Lage der päpstlichen Demarkationslinie, und so in dem neu entdeckten Brasilien und den südindischen Inseln die Grenze zwischen dem rechtmäßigen Besitze der portugiesischen und spanischen Krone aufzufinden, vermehrte, wie wir schon oben bemerkt, den Drang nach praktischen Längenmethoden. Man fühlte, wie selten die alte unvollkommene hipparchische Methode der Mondfinsternisse anzuwenden sei; und der Gebrauch der Monddistanzen wurde schon 1514 von dem Nürnberger Astronomen Johann Werner, und bald nachher von Orontius Finäus und Gemma Frisius anempfohlen. Leider mußte aber diese Methode lange unanwendbar bleiben, bis, nach den vielen vergeblichen Versuchen mit den Instrumenten von Peter Apianus (Bienewitz) und Alonso de Santa Cruz, durch Newtons Scharfsinn (1700) der Spiegelsextant erfunden und durch Hadley (1731) unter die Seefahrer verbreitet wurde.

Der Einfluß der arabischen Astronomen wirkte von Spanien aus auch auf die Fortschritte der nautischen Astronomie. Man versuchte freilich zur Längenbestimmung vieles, das nicht gelang, und die Schuld des Nichtgelingens wurde seltener auf die Unvollkommenheit der Beobachtung als auf Druckfehler in den astronomischen Ephemeriden des Regiomontanus geschoben, deren man sich bediente. Die Portugiesen verdächtigten sogar die Ergebnisse der astronomischen Angaben der Spanier, deren Tafeln aus politischen Gründen verfälscht sein sollten. Das auf einmal erwachte Bedürfnis nach den Hilfsmitteln, welche die nautische Astronomie wenigstens theoretisch verhieß, spricht sich besonders lebhaft aus in den Reiseberichten des Kolumbus, Amerigo Vespucci, Pigafetta und Andres de San Martin, des berühmten Piloten der Magelhaensschen Expedition, der die Längenmethoden des Ruy Falero besaß. Oppositionen der Planeten, Sternbedeckungen, Höhendifferenzen zwischen dem Monde und Jupiter, Veränderungen der Deklination des Mondes wurden mit mehr oder wenigerem Erfolge versucht. Wir besitzen Konjunktionsbeobachtungen von Kolumbus in der Nacht des 13. Januar 1493 aus Hayti. Die Not-

wendigkeit, einen eigenen, wohlunterrichteten Astronomen jeder großen Expedition beizugeben, wurde so allgemein gefühlt, daß die Königin Isabella dem Kolumbus am 5. Sept. 1493 schreibt: „Ob er gleich in seinem Unternehmen bewiesen habe, daß er mehr wisse als irgend ein sterblicher Mensch (que ninguno de los nacidos), so rate ich ihm doch, den Fray Antonio de Marchena, als einen gelehrten und fügsamen Sternkundigen, mit sich zu nehmen.“ Kolumbus sagt in der Beschreibung seiner vierten Reise: „Es gibt nur eine untrügliche Schiffsrechnung, die der Astronomen. Wer diese versteht, kann zufrieden sein. Was sie gewährt, gleicht einer vision profetica.[180] Unsere unwissenden Piloten, wenn sie viele Tage die Küste aus den Augen verloren haben, wissen nicht, wo sie sind. Sie würden die Länder nicht wiederfinden, die ich entdeckt. Zum Schiffen gehört Compas y arte, die Bussole und das Wissen, die Kunst der Astronomen.“

Ich habe diese charakteristischen Einzelheiten erwähnt, weil sie anschaulicher machen, wie die nautische Sternkunde, das mächtige Werkzeug der Sicherung der Schiffahrt und durch diese Sicherung das Mittel der erleichterten Zugänglichkeit zu allen Erdräumen, in dem hier geschilderten Zeitabschnitt die erste Entwickelung empfing; wie in der allgemeinen Bewegung der Geister früh die Möglichkeit von Methoden erkannt wurde, die erst nach Vervollkommnung der Uhren, der winkelmessenden Instrumente und der Sonnen- und Mondtafeln von ausgebreiteter praktischer Anwendung sein konnten. Wenn der Charakter eines Jahrhunderts „die Offenbarung des menschlichen Geistes in einer bestimmten Zeitepoche“ ist, so hat das Jahrhundert des Kolumbus und der großen nautischen Entdeckungen, indem es auf eine unerwartete Weise die Objekte des Wissens und der Anschauungen vermehrte, auch den folgenden Jahrhunderten einen neuen und höheren Schwung gegeben. Es ist die Eigentümlichkeit wichtiger Entdeckungen, daß sie zugleich den Kreis der Eroberungen und die Aussicht in das Gebiet, das noch zu erobern übrig bleibt, erweitern. Schwache Geister glauben in jeder Epoche wohlgefällig, daß die Menschheit auf den Kulminationspunkt intellektueller Fortschritte gelangt sei; sie vergessen, daß durch die innige Verkettung aller Naturerscheinungen, in dem Maße als man vorschreitet, das zu durchlaufende Feld eine größere Ausdehnung gewinnt, daß es von einem Gesichtskreise begrenzt ist, der unaufhörlich vor dem Forscher zurückweicht.

Wo hat die Geschichte der Völker eine Epoche aufzuweisen, der gleich, in welcher die folgenreichsten Ereignisse: die Entdeckung und erste Kolonisation von Amerika, die Schiffahrt nach Ostindien um das Vorgebirge der guten Hoffnung und Magelhaens' erste Erdumsegelung, mit der höchsten Blüte der Kunst, mit dem Erringen geistiger, religiöser Freiheit und der plötzlichen Erweiterung der Erd- und Himmelskunde zusammentrafen? Eine solche Epoche verdankt einen sehr geringen Teil ihrer Größe der Ferne, in der sie uns erscheint, dem Umstand, daß sie ungetrübt von der störenden Wirklichkeit der Gegenwart nur in der geschichtlichen Erinnerung auftritt. Wie in allen irdischen Dingen, ist auch hier des Glückes Glanz mit tiefem Weh verschwistert gewesen. Die Fortschritte des kosmischen Wissens wurden durch alle Gewaltthätigkeiten und Greuel erkauft, welche die sogenannten civilisierenden Eroberer über den Erdball verbreiten. Es ist aber eine unverständig vermessene Kühnheit, in der unterbrochenen Entwickelungsgeschichte der Menschheit über das Abwägen von Glück und Unglück dogmatisch zu entscheiden. Es geziemt dem Menschen nicht, Weltbegebenheiten zu richten, welche, in dem Schoße der Zeit langsam vorbereitet, nur teilweise dem Jahrhundert zugehören, in das wir sie versetzen.

Die erste Entdeckung des mittleren und südlichen Teils der Vereinigten Staaten von Nordamerika durch die Skandinavier ist fast gleichzeitig mit der Erscheinung und dem geheimnisvollen Auftreten von Manco Capac in dem Hochlande von Peru, sie ist 200 Jahre älter als die Ankunft der Azteken im Thale von Mexiko. Die Gründung der Hauptstadt (Tenochtitlan) fällt um volle 325 Jahre später. Hätten diese normännischen Kolonisationen lange dauernde Folgen gehabt, wären sie von einem mächtigen, politisch einigen Mutterlande genährt und beschützt worden, so würden die vordringenden germanischen Stämme viele unstäte Jägerhorden[181] noch da umherziehend gefunden haben, wo die spanischen Eroberer ansässige Ackerbauer fanden.

Die Zeiten der Conquista, das Ende des 15. und den Anfang des 16. Jahrhunderts, bezeichnet ein wundersames Zusammentreffen großer Ereignisse in dem politischen und sittlichen Leben der Völker von Europa. In demselben Monat, in welchem Hernan Cortes nach der Schlacht von Otumba gegen Mexiko anzog, um es zu belagern, verbrannte Martin Luther die päpstliche Bulle zu Wittenberg und begründete die

Reform, welche dem Geiste Freiheit und Fortschritte auf fast unversuchten Bahnen verhieß.[182] Früher noch traten, wie aus ihren Gräbern, die herrlichsten Gebilde der alten hellenischen Kunst hervor: der Laokoon, der Torso, der Apoll von Belvedere und die mediceische Venus. Es blüheten in Italien Michelangelo, Leonardo da Vinci, Tizian und Raffael, in unserem deutschen Vaterlande Holbein und Albrecht Dürer. Die Weltordnung war von Kopernikus aufgefunden, wenn auch nicht öffentlich verkündigt, in dem Todesjahr von Christoph Kolumbus, vierzehn Jahre nach der Entdeckung des neuen Kontinents.

Die Wichtigkeit dieser Entdeckung und der ersten Ansiedelung der Europäer berührt auch andere Sphären als die, welcher diese Blätter vorzugsweise gewidmet sind; sie gehört jenen intellektuellen und moralischen Wirkungen an, welche die plötzliche Vergrößerung der Gesamtmasse der Ideen auf die Verbesserung des gesellschaftlichen Zustandes ausgeübt hat. Wir erinnern daran, wie seit jenem großen Zeitpunkte ein neues regsameres Leben des Geistes und der Gefühle, wie mutige Wünsche und schwer enttäuschte Hoffnungen allmählich sämtliche Klassen der bürgerlichen Gesellschaft durchdrungen haben; wie die geringe Bevölkerung einer Hälfte der Erdkugel, besonders an den Europa gegenüber liegenden Küsten, die Niederlassungen von Kolonieen begünstigen konnte, welche ihre Ausdehnung und ihre Lage zu unabhängigen, in der Wahl ihrer freien Regierungsform unbeschränkten Staaten umwandelte; wie endlich die religiöse Reform, ein Vorspiel großer politischer Umwälzungen, die verschiedenen Phasen ihrer Entwickelung unter einem Himmelsstrich durchlaufen mußte, welcher der Zufluchtsort aller Glaubensmeinungen und der verschiedenartigsten Ansichten von göttlichen Dingen geworden war. Die Kühnheit des genuesischen Seefahrers ist das erste Glied in der unermeßlichen Kette dieser verhängnisvollen Begebenheiten. Zufall, nicht Betrug und Ränke,[183] haben dem Festland von Amerika den Namen des Kolumbus entzogen. Durch Handelsverkehr und Vervollkommnung der Schiffahrt seit einem halben Jahrhundert Europa näher gebracht, hat der neue Weltteil einen wichtigen Einfluß auf die politischen Institutionen, auf die Ideen und Neigungen der Völker ausgeübt, welche im Osten das scheinbar immer enger werdende Thal des Atlantischen Ozeans begrenzen.

VII.

Große Entdeckungen in den Himmelsräumen durch Anwendung des Fernrohres. — Hauptepoche der Sternkunde und Mathematik von Galilei und Kepler bis Newton und Leibniz — Gesetze der Planetenbewegung und allgemeine Gravitationstheorie.

Indem wir uns bestreben, die am meisten gesonderten Perioden und Entwickelungsstufen kosmischer Anschauung aufzuzählen, haben wir zuletzt die Periode geschildert, in welcher den Kulturvölkern der einen Erdhälfte die andere bekannt geworden ist. Auf das Zeitalter der größten Entdeckungen im Raume an der Oberfläche unseres Planeten folgt unmittelbar die Besitznahme eines beträchtlichen Teiles der Himmelsräume durch das Fernrohr. Die Anwendung eines neugeschaffenen Organes, eines Werkzeuges von raumdurchdringender Kraft ruft eine neue Welt von Ideen hervor. Es beginnt ein glänzendes Zeitalter der Astronomie und der Mathematik; für die letztere beginnt die lange Reihe tiefsinniger Forscher, welche zu dem „alles umgestaltenden“ Leonhard Euler führt, dessen Geburtsjahr (1707) dem Todesjahre von Jakob Bernoulli so nahe liegt.

Wenige Namen können genügen, um an die Riesenschritte zu erinnern, welche der menschliche Geist vorzugsweise in Entwickelung mathematischer Gedanken, durch eigene innere Kraft, nicht durch äußere Begebenheiten angeregt, im Laufe des 17. Jahrhunderts gemacht hat. Die Gesetze des Falles der Körper und der Planetenbewegung werden erkannt. Der Druck der Luft, die Fortpflanzung des Lichtes, seine Brechung und Polarisation werden erforscht. Die mathematische Naturlehre wird geschaffen und auf feste Grundpfeiler gestützt. Die Erfindung der Infinitesimalrechnung bezeichnet den Schluß des Jahrhunderts, und dadurch erstarkt, hat die menschliche Intelligenz sich in den folgenden 150 Jahren mit Glück

an die Lösung von Problemen wagen können, welche die Störungen der Weltkörper, die Polarisation und Interferenz der Lichtwellen, die strahlende Wärme, die elektromagnetischen in sich zurückkehrenden Ströme, die schwingenden Saiten und Flächen, die Kapillaranziehung enger Röhren, und so viele andere Naturerscheinungen darbieten.

Die Arbeit in der Gedankenwelt geht nun ununterbrochen und sich gegenseitig unterstützend fort. Keiner der früheren Keime wird erstickt. Es nehmen gleichzeitig zu die Fülle des zu verarbeitenden Materials, die Strenge der Methoden und die Vervollkommnung der Werkzeuge. Wir beschränken uns hier hauptsächlich auf das einige 17. Jahrhundert: das Zeitalter von Kepler, Galilei und Bacon, von Tycho, Descartes und Huygens, von Fermat, Newton und Leibniz. Die Leistungen dieser Männer sind so allgemein bekannt, daß es nur leiser Andeutungen bedarf, um das herauszuheben, wodurch sie in Erweiterung kosmischer Ansichten glänzen.

Wir haben schon früher gezeigt, wie dem Auge, dem Organ sinnlicher Weltanschauung, durch die Erfindung des teleskopischen Sehens eine Macht verliehen wurde, deren Grenze noch lange nicht erreicht ist, die aber schon in ihrem ersten schwachen Anfange, bei einer kaum 32maligen Linearvergrößerung [184] der Fernröhre in die bis dahin uneröffneten Tiefen des Weltraumes drang. Die genaue Kenntnis vieler Himmelskörper, welche zu unserem Sonnensystem gehören, die ewigen Gesetze, nach denen sie in ihren Bahnen kreisen, die vervollkommnete Einsicht in den wahren Weltbau sind das Charakteristische der Epoche, welche wir hier zu schildern versuchen. Was diese Epoche hervorgebracht, bestimmt gleichsam die Hauptumrisse von dem großen Naturbilde des Kosmos; es fügt den neu erkannten Inhalt der Himmelsräume, wenigstens in einer Planetengruppe sinnig geordnet, dem früher durchforschten Inhalt der tellurischen Räume hinzu. Nach allgemeinen Ansichten strebend, begnügen wir uns, hier nur die wichtigsten Objekte der astronomischen Arbeiten des 17. Jahrhunderts zu nennen. Wir weisen zugleich auf den Einfluß hin, welchen diese auf eine kräftige Anregung zu großen und unerwarteten mathematischen Entdeckungen wie zu der mehr umfassenden, erhabeneren Anschauung des Weltganzen ausgeübt haben.

Es ist bereits früher erwähnt worden, wie das Zeitalter von Kolumbus, Gama und Magelhaens, das der nautischen

Unternehmungen, verhängnisvoll mit großen Ereignissen, mit dem Erwachen religiöser Denkfreiheit, mit der Entwickelung eines edleren Kunstsinnes und der Verbreitung des kopernikanischen Weltsystemes zusammentraf. Nikolaus Kopernikus (in zwei noch vorhandenen Briefen nennt er sich Koppernik) hatte bereits sein 21. Lebensjahr erreicht und beobachtete mit dem Astronomen Albert Brudzewski zu Krakau, als Kolumbus Amerika entdeckte. Kaum ein Jahr nach dem Tode des Entdeckers, nach einem sechsjährigen Aufenthalte in Padua, Bologna und Rom, finden wir ihn wieder in Krakau, mit gänzlicher Umwandlung der astronomischen Weltansicht beschäftigt. Durch die Gunst seines Oheims, des Bischofs von Ermland Lukas Waißelrode von Allen,[185] 1510 zum Domherrn in Frauenburg ernannt, arbeitete er dort noch 33 Jahre lang an der Vollendung seines Werkes De Revolutionibus orbium coelestium. Das erste gedruckte Exemplar wurde ihm gebracht, als, an Körper und Geist gelähmt, er sich schon zum Tode bereitete. Er sah es, berührte es auch, aber sein Sinn war nicht mehr auf das Zeitliche gerichtet; er starb nicht, wie Gassendi in dem Leben des Kopernikus erzählt, wenige Stunden,[186] sondern mehrere Tage nachher, am 24. Mai 1543. Zwei Jahre früher war aber schon ein wichtiger Teil seiner Lehre durch einen Brief eines seiner eifrigsten Schüler und Anhänger, Joachim Rhäticus, an Johann Schoner, Professor zu Nürnberg, durch den Druck bekannt geworden. Doch ist es nicht die Verbreitung des kopernikanischen Systemes, die erneuerte Lehre von einer Centralsonne (von der täglichen und jährlichen Bewegung der Erde) gewesen, welche etwas mehr als ein halbes Jahrhundert nach seinem ersten Erscheinen zu den glänzenden Entdeckungen in den Himmelsräumen geführt hat, die den Anfang des 17. Jahrhunderts bezeichnen. Diese Entdeckungen sind die Folge einer zufällig gemachten Erfindung, des Fernrohres, gewesen. Sie haben die Lehre des Kopernikus vervollkommnet und erweitert. Durch die Resultate der physischen Astronomie (durch das aufgefundene Satellitensystem des Jupiter und die Phasen der Venus) bekräftigt und erweitert, haben die Grundansichten des Kopernikus der theoretischen Astronomie Wege vorgezeichnet, die zu sicherem Ziele führen mußten,. ja zur Lösung von Problemen anregten, welche die Vervollkommnung des analytischen Kalküls notwendig machten. So wie Georg Peurbach und Regiomontanus (Johann Müller aus Königsberg in

Franken) wohlthätig einwirken auf Kopernikus und seine Schüler Rhäticus, Reinhold und Möstlin, so wirken diese, wenngleich der Zeit nach getrennter, auf die Arbeiten von Kepler, Galilei und Newton. Dies ist die ideelle Verkettung zwischen dem 16. und 17. Jahrhundert, und man kann die erweiterte astronomische Weltansicht in diesem nicht schildern, ohne die Anregungen zu berühren, welche aus jenem überströmen.

Es ist eine irrige und, leider! noch in neuerer Zeit sehr verbreitete Meinung, daß Kopernikus aus Furchtsamkeit und in der Besorgnis priesterlicher Verfolgung die planetarische Bewegung der Erde und die Stellung der Sonne im Centrum des ganzen Planetensystemes als eine bloße Hypothese vorgetragen habe, welche den astronomischen Zweck erfülle, die Bahn der Himmelskörper bequem der Rechnung zu unterwerfen, „aber weder wahr noch auch nur wahrscheinlich zu sein brauche“. Allerdings liest man diese seltsamen Worte [187] in dem anonymen Vorbericht, mit dem des Kopernikus Werk anhebt und der De Hypothesibus hujus operis überschrieben ist; sie enthalten aber Aeußerungen, welche, dem Kopernikus ganz fremd, in geradem Widerspruch mit seiner Zueignung an den Papst Paul III. stehen. Der Verfasser des Vorberichtes ist, wie Gassendi in seinem Leben des großen Mannes auf das bestimmteste sagt, ein damals in Nürnberg lebender Mathematiker, Andreas Osiander, der mit Schoner den Druck des Buches De Revolutionibus besorgte und, ob er gleich keines biblischen Skrupels ausdrücklich Erwähnung thut, es doch für ratsam hielt, die neuen Ansichten eine Hypothese und nicht, wie Kopernikus, eine erwiesene Wahrheit zu nennen.

Der Gründer unseres jetzigen Weltsystems (die wichtigsten Teile desselben, die großartigsten Züge des Weltgemäldes gehören allerdings ihm) war durch seinen Mut und die Zuversicht, mit welcher er auftrat, fast noch ausgezeichneter als durch sein Wissen. Er verdiente in hohem Grade das schöne Lob, das ihm Kepler gibt, wenn er ihn in der Einleitung zu den Rudolfinischen Tafeln „den Mann freien Geistes“ nennt; „vir fuit maximo ingenio et, quod in hoc exercitio (in der Bekämpfung der Vorurteile) magni momenti est, animo liber“. Da wo Kopernikus in der Zueignung an den Papst die Entstehung seines Werkes schildert, steht er nicht an, die auch unter den Theologen allgemein verbreitete

Meinung von der Unbeweglichkeit und der Centralstellung der Erde ein „absurdes acroama" zu nennen und die Stupidität derer anzugreifen, welche einem so irrigen Glauben anhingen. „Wenn etwa leere Schwätzer (ματαιολόγοι), alles mathematischen Wissens unkundig, sich doch ein Urteil über sein Werk anmaßen wollten durch absichtliche Verdrehung irgend einer Stelle der heiligen Schrift (propter aliquem locum scripturae male ad suum propositum detortum), so werde er einen solchen verwegenen Angriff verachten! Es sei ja weltbekannt, daß der berühmte Lactantius, den man freilich nicht zu den Mathematikern zählen könne, recht kindisch (pueriliter) von der Gestalt der Erde gesprochen und diejenigen verhöhnt habe, welche sie für kugelförmig halten. Ueber mathematische Gegenstände dürfe man nur für Mathematiker schreiben. Um zu beweisen, daß er, von der Richtigkeit seiner Resultate tief durchdrungen, kein Urteil zu scheuen habe, wende er sich aus einem fernen Erdwinkel an das Oberhaupt der Kirche, auf daß es ihn vor dem Biß der Verleumder schütze, da die Kirche selbst von seinen Untersuchungen über die Jahreslänge und Mondbewegungen Vorteil ziehen werde." Astrologie und Kalenderverbesserung verschafften der Sternkunde lange allein Schutz bei der weltlichen und geistlichen Macht, wie Chemie und Botanik zuerst nur der Arzneimittellehre dienten.

Die kräftige, aus der innersten Ueberzeugung hervorbrechende, freie Sprache des Kopernikus widerlegt hinlänglich die alte Behauptung, er habe das System, das seinen unsterblichen Namen führt, als eine dem rechnenden Astronomen bequeme Hypothese, als eine solche, die wohl auch unbegründet sein könne, vorgetragen. „Durch keine andere Anordnung," sagt er begeistert, „habe ich eine so bewundernswürdige Symmetrie des Universums, eine so harmonische Verbindung der Bahnen finden können, als da ich die Weltleuchte (lucernam mundi), die Sonne, die ganze Familie kreisender Gestirne lenkend (circumagentem gubernans astrorum familiam), wie in die Mitte des schönen Naturtempels auf einen königlichen Thron gesetzt." [188] Auch die Idee von der allgemeinen Schwere oder Anziehung (appetentia quaedam naturalis partibus indita) gegen den Weltmittelpunkt (centrum mundi), die Sonne aus der Schwerkraft in kugelförmigen Körpern geschlossen, scheint dem großen Manne vorgeschwebt zu haben, wie eine merkwürdige Stelle [189] des 9. Kapitels im 1. Buche der Revolutionen beweist.

Wenn wir die verschiedenen Entwickelungsstufen kosmischer Anschauungen durchlaufen, so sehen wir in den frühesten Zeiten Ahnungen von Massenanziehung und Centrifugalkräften. Jacobi in seinen leider noch handschriftlichen Untersuchungen über das mathematische Wissen der Griechen verweilt mit Recht bei der „tiefen Naturbetrachtung des Anaxagoras, von dem wir nicht ohne Staunen vernehmen, daß der Mond,[190] wenn seine Schwungkraft aufhörte, zur Erde fallen würde, wie der Stein in der Schleuder". Vor ähnlichen Aeußerungen des Klazomeniers und des Diogenes von Apollonia über „Nachlassung im Umschwunge" habe ich bei Gelegenheit der Aerolithenfälle schon früher gehandelt. Von der Ziehkraft, welche das Centrum der Erde ausübt gegen alle schweren Massen, die man von demselben trennt, hatte allerdings Plato einen klareren Begriff als Aristoteles, der zwar, wie Hipparch, die Beschleunigung der Körper im Fall kannte, ohne jedoch ihren Grund richtig aufzufassen. Im Plato und bei Demokritus wird die Anziehung auf die Affinität, das Streben gleichartiger elementarer Stoffe beschränkt.[191] Nur der Alexandriner Johannes Philoponus, ein Schüler des Ammonius Hermeä, wahrscheinlich erst aus dem 6. Jahrhundert, schreibt die Bewegung der Weltkörper einem primitiven Stoße zu, und verbindet mit dieser Idee die des Falles, des Strebens aller schweren und leichten Stoffe gegen die Erde. Was Kopernikus ahnete, Kepler aber in seinem herrlichen Werke De Stella Martis deutlicher aussprach, dort selbst[192] auf die Ebbe und Flut des Ozeans anwandte, findet man neu belebt und reich befruchtet (1666 und 1674) durch den Scharfsinn des geistreichen Robert Hooke. Nach solchen Vorbereitungen bot Newtons Lehre von der Gravitation das großartige Mittel dar, die ganze physische Astronomie in eine Mechanik des Himmels zu verwandeln.

Kopernikus kannte, wie man nicht bloß aus der Zueignung an den Papst, sondern in mehreren Stellen des Werkes selbst sieht, ziemlich vollständig die Vorstellungen der Alten vom Weltbau. Er nennt indes aus der vorhipparchischen Zeit nur Hycetas aus Syrakus, den er immer als Nicetas aufführt, Philolaus den Pythagoreer, den Timäus des Plato, Ecphantus, Heraklides den Pontiker und den großen Geometer Apollonius von Perga. Von den beiden seinem Systeme am nächsten stehenden Mathematikern, dem Aristarch von Samos und Seleucus dem Babylonier,[193] erwähnt er den

ersteren ohne alle Bezeichnung und den zweiten gar nicht. Man hat oft behauptet, er habe die Meinung des Aristarch von Samos von der Centralsonne und der planetarischen Erde darum nicht gekannt, weil der Arenarius und alle Werke des Archimedes erst ein Jahr nach seinem Tode, ein volles Jahrhundert nach Erfindung der Buchdruckerkunst, erschienen seien; aber man vergißt, daß Kopernikus in der Zueignung an den Papst Paul III. eine lange Stelle über Philolaus, Ecphantus und Heraklides vom Pontus aus des Plutarchus Werke Ueber die Meinungen der Philosophen (III, 13) citiert und daß er in demselben (II, 24) hätte lesen können, wie Aristarch von Samos die Sonne den Fixsternen beigezählt habe. Was unter allen Meinungen der Alten den tiefsten Einfluß auf die Richtung und allmähliche Entwickelung seiner Ideen ausgeübt haben könnte, sind nach Gassendis Behauptung eine Stelle in dem encyklopädischen, in halb barbarischer Sprache abgefaßten Werke des Martianus Mineus Capella und das Weltsystem des Apollonius von Perga. Nach der Vorstellungsart des Martianus Mineus aus Madaura, die mit zu großer Zuversicht[194] bald den Aegyptern, bald den Chaldäern zugeschrieben wird, ruht die Erde unbeweglich im Mittelpunkte, aber die Sonne wird als kreisender Planet, von zwei Satelliten (Merkur und Venus) umgeben. Eine solche Ansicht des Weltgebäudes konnte freilich zu der der Centralkräfte der Sonne vorbereiten. Nichts rechtfertigt aber, weder in dem Almagest und überhaupt in den Schriften der Alten, noch in dem Werke des Kopernikus De Revolutionibus, die von Gassendi so bestimmt ausgesprochene Behauptung über die vollkommene Aehnlichkeit des tychonischen Systems mit dem, welches man dem Apollonius von Perga zuschreiben will. Von der Verwechselung des kopernikanischen Systems mit dem des Pythagoreers Philolaus, in welchem die nicht rotierende Erde (die Antichthon oder Gegenerde ist nicht ein eigener Planet, sondern die entgegengesetzte Halbkugel unseres Planeten) wie die Sonne selbst sich um den Weltherd, das Centralfeuer, die Lebensflamme des ganzen Planetensystems, bewegt, kann nach Böckhs vollendeten Untersuchungen ferner keine Rede sein.

Die wissenschaftliche Revolution, deren Urheber Nikolaus Kopernikus war, hat das seltene Glück gehabt (eine kurze rückschreitende Bewegung der tychonischen Hypothese abgerechnet) ununterbrochen zum Ziele, zur Entdeckung des wahren Weltbaues zu führen. Die reiche Fülle genauer Beobachtungen,

welche der eifernde Gegner selbst, Tycho de Brahe, lieferte, begründete die Entdeckung der ewigen Gesetze planetarischer Bewegung, die Keplers Namen einen unsterblichen Ruhm bereiteten und, von Newton gedeutet, theoretisch als notwendig erwiesen in das Lichtreich des Gedankens, eines denkenden Erkennens der Natur, übertragen wurden. Man hat[195] mit Scharfsinn, aber vielleicht mit zu schwacher Bezeichnung des freien, selbständig die Gravitationstheorie schaffenden Geistes gesagt: „Kepler schrieb ein Gesetzbuch, Newton den Geist der Gesetze."

Die sinnbildlichen dichterischen Mythen pythagorischer und platonischer Weltgemälde, wandelbar[196] wie die Phantasie, die sie erzeugt, fanden teilweise noch ihren Reflex in Kepler; sie erwärmten und erheiterten sein oft getrübtes Gemüt, aber sie lenkten nicht ab von der ernsten Bahn, die er verfolgte und an deren Ziel[197] er gelangte zwölf Jahre vor seinem Tode in der denkwürdigen Nacht des 15. Mai 1618. Kopernikus hatte durch die tägliche Rotation der Erde um ihre Achse eine genügende Erklärung der scheinbaren Umwälzung des Fixsternhimmels und durch die jährliche Bewegung um die Sonne eine ebenso vollkommene Auflösung der auffallendsten Bewegungen der Planeten (Stationen und Rückgänge) gegeben und so den wahren Grund der sogenannten zweiten Ungleichheit der Planeten gefunden. Die erste Ungleichheit, die ungleichförmige Bewegung der Planeten in ihren Bahnen, ließ er unerklärt. Getreu dem alten pythagorischen Prinzipe von der den Kreisbewegungen innewohnenden Vollkommenheit, bedurfte Kopernikus noch zu seinem Weltenbau exzentrischer, im Mittelpunkt leerer Kreise, auch einiger Epicykeln des Apollonius von Perga. So kühn der Weg war, den man eingeschlagen, konnte man doch nicht auf einmal sich von allen früheren Ansichten befreien.

Der gleiche Abstand, in welchem die Sterne voneinander bleiben, indem das ganze Himmelsgewölbe sich von Osten nach Westen bewegt, hatte zu der Vorstellung eines Firmaments, einer soliden kristallenen Sphäre geführt, an welche sich Anaximenes (vielleicht nicht viel jünger als Pythagoras) die Sterne wie Nägel angeheftet dachte. Geminus der Rhodier, gleichzeitig mit Cicero, bezweifelt, daß die Sternbilder in einer Fläche liegen; einige liegen nach ihm höher, andere tiefer. Die Vorstellung vom Fixsternhimmel wurde auf die Planeten übertragen; und so entstand die Theorie der exzen=

trischen ineinander geschachtelten Sphären des Eudoxus, Menächmus und des Aristoteles, der die rückwirkenden Sphären erfand. Die Theorie der Epicykeln, eine Konstruktion, welche sich der Darstellung und Berechnung der planetarischen Bewegungen leichter anpaßte, verdrängte nach einem Jahrhundert durch den Scharfsinn des Apollonius die starren Sphären. Ob man, wie Ideler glaubt, erst nach Errichtung des alexandrinischen Museums angefangen habe, „eine freie Bewegung der Planeten im Weltraume für möglich zu halten", ob man sich allgemein früher sowohl die eingeschachtelten durchsichtigen Sphären (nach Eudoxus 27, nach Aristoteles 55) als die Epicykeln, die Hipparch und Ptolemäus dem Mittelalter überlieferten, nicht als fest, von materieller Dichte, sondern nur als ideelle Anschauungen dachte, darüber enthalte ich mich hier aller historischen Entscheidungen, so sehr ich auch der „bloß ideellen Anschauung" zugethan bin. Gewisser ist es, daß in der Mitte des 16. Jahrhunderts, da die Theorie der 77 homozentrischen Sphären des gelehrten Polyhistors Girolamo Fracastoro Beifall fand und da später die Gegner des Kopernikus alle Mittel aufsuchten, das ptolemäische System aufrecht zu halten, die, besonders von den Kirchenvätern begünstigte Vorstellung von der Existenz solider Sphären, Kreise und Epicykeln noch weit verbreitet war. Tycho de Brahe rühmt sich ausdrücklich des Verdienstes, durch seine Betrachtungen über die Kometenbahnen zuerst die Unmöglichkeit solider Sphären erwiesen, das künstliche Gerüste derselben zertrümmert zu haben. Er füllte den freien Himmelsraum mit Luft, und glaubte sogar das widerstehende Mittel könne, von den kreisenden Weltkörpern erschüttert, Töne erzeugen. Diese erneuerte pythagorische Tonmythe glaubte der wenig poetische Rothmann wiederlegen zu müssen.

Die große Entdeckung Keplers, daß alle Planeten sich in Ellipsen um die Sonne bewegen, und daß die Sonne in dem einen Brennpunkt dieser Ellipsen liegt, hat endlich das ursprüngliche kopernikanische System von den exzentrischen Kreisen und von allen Epicykeln befreit.[198] Der planetarische Weltbau erschien nun objektiv, gleichsam architektonisch, in seiner einfachen Größe; aber das Spiel und der Zusammenhang der inneren, treibenden und erhaltenden Kräfte wurden erst von Isaak Newton enthüllt. Wie man oft schon in der Geschichte der allmählichen Entwickelung des menschlichen Wissens bemerkt hat, daß wichtige aber scheinbar zufällige Entdeckungen, wie das

Auftreten großer Geister sich in einen kurzen Zeitraum zusammendrängen, so sehen wir diese Erscheinung auf die auffallendste Weise in dem ersten Dezennium des 17. Jahrhunderts wiederholt. Tycho, der Gründer der neueren messenden Astronomie, Kepler, Galilei und Bacon von Verulam sind Zeitgenossen. Alle, außer Tycho, haben in reiferen Jahren noch die Arbeiten von Descartes und Fermat erlebt. Die Grundzüge von Bacons Instauratio Magna erschienen in englischer Sprache schon 1605, fünfzehn Jahre vor dem Novum Organon. Die Erfindung des Fernrohrs und die größten Entdeckungen der physischen Astronomie (Jupiterstrabanten, Sonnenflecken, Phasen der Venus, Wundergestalt des Saturn) fallen zwischen die Jahre 1609 und 1612. Keplers Spekulationen über die elliptische Marsbahn beginnen 1601 und geben Anlaß zu der acht Jahre darauf vollendeten Astronomia nova seu Physica coelestis. „Durch das Studium der Bahn des Planeten Mars," schreibt Kepler, „müssen wir zu den Geheimnissen der Astronomie gelangen oder wir bleiben in derselben immer unwissend. Es ist mir durch hartnäckig fortgesetzte Arbeit gelungen, die Ungleichheiten der Bewegung des Mars einem Naturgesetz zu unterwerfen." Die Verallgemeinerung desselben Gedankens hat Kepler zu den großen Wahrheiten und kosmischen Ahnungen geführt, die der phantasiereiche Mann zehn Jahre später in seiner Weltharmonie (Harmonices Mundi libri quinque) dargelegt. „Ich glaube," sagt Kepler schön in einem Briefe an den dänischen Astronomen Longomontanus, „daß Astronomie und Physik so genau miteinander verknüpft sind, daß keine ohne die andere vervollkommnet werden kann." Auch erschienen die Früchte seiner Arbeiten über die Struktur des Auges und die Theorie des Sehens 1604 in den Paralipomenen zum Vitellion, die Dioptrik[199] selbst schon 1611. So verbreitete sich das Wissen über die wichtigsten Gegenstände der Erscheinungswelt in den himmlischen Räumen wie über die Art, durch Erfindung neuer Organe diese Gegenstände zu erfassen, in dem kurzen Zeitraume der ersten 10 bis 12 Jahre eines mit Galilei und Kepler anbrechenden, mit Newton und Leibniz endenden Jahrhunderts.

Die zufällige Erfindung der raumdurchdringenden Kraft der Fernröhre wurde zuerst in Holland, wahrscheinlich schon in den letzten Monaten des Jahres 1608, bekannt. Nach den neuesten archivarischen Untersuchungen[200] können Ansprüche auf

diese große Erfindung machen: Hans Lippershey, gebürtig aus Wesel, Brillenmacher zu Middelburg; Jakob Adriaansz mit dem Beinamen Metius, der auch Brennspiegel von Eis verfertigt haben soll, und Zacharias Jansen. Der erste wird in dem wichtigen Briefe des holländischen Gesandten Boreel an den Arzt Borelli, Verfasser der Abhandlung De vero telescopii inventore (1655), immer Lapreh genannt. Wenn man die Priorität nach den Zeitepochen bestimmen will, in denen den Generalstaaten Anträge gemacht wurden, so gehört dem Hans Lippershey der Vorrang. Er bietet der Regierung drei Instrumente an, „mit denen man in die Ferne sieht", am 2. Oktober 1608. Des Metius Anerbieten ist erst vom 17. Oktober desselben Jahres, aber er sagt ausdrücklich in der Bittschrift: „daß er durch Fleiß und Nachdenken schon seit zwei Jahren solche Instrumente konstruiert habe". Zacharias Jansen (wie Lippershey, Brillenmacher zu Middelburg) erfand in Gemeinschaft mit seinem Vater Hans Jansen gegen das Ende des 16. Jahrhunderts (wahrscheinlich nach 1590) das zusammengesetzte Mikroskop, dessen Okular ein Zerstreuungsglas ist; aber erst 1610, wie der Gesandte Boreel es bezeugt, das Fernrohr, welches er und seine Freunde zwar auf ferne irdische, aber nicht auf himmlische Gegenstände richteten. Der Einfluß, welchen das Mikroskop auf die tiefere Kenntnis alles Organischen in Gestaltung und Bewegung der Teile, das Fernrohr auf die plötzliche Erschließung der Welträume ausgeübt haben, ist so unermeßlich gewesen, daß die Geschichte der Entdeckung hier umständlicher berührt werden mußte.

Als die Nachricht von der in Holland gemachten Erfindung des teleskopischen Sehens im Mai 1609 sich nach Venedig verbreitete, wo Galilei zufällig anwesend war, erriet dieser das Wesentliche der Konstruktion eines Fernrohrs und brachte sogleich das seinige in Padua zustande.[201] Er richtete dasselbe zuerst auf die Gebirgslandschaften des Mondes, deren höchste Punkte er zu messen lehrt, während er, wie Leonardo da Vinci und Möstlin, das aschfarbene Licht des Mondes dem von der Erde auf den Mond reflektierten Sonnenlichte zuschrieb; er durchforschte mit schwacher Vergrößerung die Gruppe der Plejaden, den Sternhaufen der Krippe im Krebse, die Milchstraße und die Sterngruppe im Kopf des Orion. Dann folgten schnell hintereinander die großen Entdeckungen der vier Trabanten des Jupiter, der zwei Handhaben des Saturn (seine undeutlich gesehene, nicht erkannte Ringumgebung),

der Sonnenflecken und der sichelförmigen Gestalt der Venus.

Die Monde des Jupiter, die ersten aller durch das Fernrohr aufgefundenen Nebenplaneten, wurden, wie es scheint, fast zugleich, und ganz unabhängigerweise am 29. Dezember 1609 von Simon Marius zu Ansbach und am 7. Januar 1610 von Galilei zu Padua entdeckt. In der Publikation dieser Entdeckung kam Galilei durch den Nuncius Sidereus (1610) dem Mundus Jovialis (1614) des Simon Marius zuvor.[202] Dieser hatte den Jupiterstrabanten den Namen Sidera Brandenburgica zugedacht; Galilei schlug den Namen Sidera Cosmica oder Medicea vor, von denen in Florenz der letztere am Hofe mehr Beifall fand. Die kollektiven Namen genügten aber nicht dem schmeichlerischen Sinne. Statt die Monde, wie wir jetzt thun, durch Zahlen zu bezeichnen, nannte sie Marius: Jo, Europa, Ganymed und Kallisto; durch Galileis Nomenklatur traten an die Stelle dieser mythologischen Wesen die Familiennamen des mediceischen Herrscherhauses: Catharina, Maria, Cosimo der ältere und Cosimo der jüngere.

Die Bekanntschaft mit dem Satellitensystem des Jupiter und die mit den Phasen der Venus haben den wesentlichsten Einfluß auf die Befestigung und Verbreitung des kopernikanischen Systemes gehabt. Die kleine Jupiterswelt (Mundus Jovialis) bot dem geistigen Blicke ein vollkommenes Bild des großen Planeten- und Sonnensystems dar. Man erkannte, daß die Nebenplaneten den von Kepler entdeckten Gesetzen gehorchen, am frühesten, daß die Quadrate der Umlaufszeiten sich verhalten wie die Würfel der mittleren Entfernungen der Satelliten vom Hauptplaneten. Deshalb ruft Kepler in der Harmonice Mundi, in dem festen Vertrauen und der Sicherheit, welche „einem deutschen Manne“ die philosophische Freimütigkeit einflößt, den Stimmführenden jenseits der Alpen zu: „Achtzig Jahre[203] sind verflossen, in denen des Kopernikus Lehre von der Bewegung der Erde und von der Ruhe der Sonne ungehindert gelesen wurde, weil man für erlaubt hielt, über natürliche Dinge zu disputieren und die Werke Gottes zu beleuchten; und jetzt, da neue Dokumente zum Beweis der Lehre aufgefunden sind, Dokumente, welche den (geistlichen) Richtern unbekannt waren, wird die Verbreitung des wahren Systems vom Weltbau bei euch verpönt!“ Diese Verpönung, Folge des alten Kampfes der Naturwissenschaft

mit der Kirche, hatte schon früher Kepler selbst in dem protestantischen Deutschland erfahren.

Für die Geschichte der Astronomie, ja für die Schicksale ihrer Begründung, bezeichnet die Entdeckung der Jupiterstrabanten eine ewig denkwürdige Epoche. Die Verfinsterungen der Trabanten, ihr Eintritt in den Schatten des Jupiters haben auf die Geschwindigkeit des Lichtes (1675) und durch die Kenntnis dieser Geschwindigkeit zur Erklärung der Aberrations-Ellipse der Fixsterne (1727) geleitet, in der sich gleichsam am Himmelsgewölbe die große Bahn der Erde in ihrem jährlichen Laufe um die Sonne abspiegelt. Man hat diese Entdeckungen Römers und Bradleys mit Recht „den Schlußstein des kopernikanischen Systemes", den sinnlichen Beweis von der translatorischen Bewegung der Erde genannt.

Auch die Wichtigkeit, welche die Verfinsterungen der Jupiterstrabanten für die geographischen Längenbestimmungen auf dem festen Lande darbieten, wurde von Galilei früh (September 1612) erkannt. Er schlug die Längenmethode erst dem spanischen Hofe (1616), später den Generalstaaten von Holland, und zwar für das Seewesen, vor,[204] wenig bekannt, wie es scheint, mit den unüberwindlichen Schwierigkeiten, welche die praktische Anwendung der Methode auf dem vielbewegten Elemente findet. Er wollte mit hundert von ihm anzufertigenden Fernröhren selbst nach Spanien gehen oder seinen Sohn Vicenzio dahin schicken. Er verlangte als Belohnung „una Croce di S. Jago" und ein Jahrgehalt von 4000 Skudi; eine geringe Summe, sagte er, da man ihm anfangs im Hause des Kardinals Borgia zu 6000 Dukaten Renten Hoffnung gemacht.

Auf die Entdeckung der Nebenplaneten des Jupiters folgte bald die Beobachtung der sogenannten Dreigestaltung des Saturn, planeta tergeminus. Schon im November 1610 meldete Galilei an Kepler, daß „der Saturn aus drei Sternen bestehe, die sich gegenseitig berühren". In dieser Beobachtung lag der Keim zur Entdeckung des Saturnringes. Hevelius beschrieb (1656) das Veränderliche dieser Gestaltung, die ungleiche Oeffnung der Ansen (Henkel) und ihr zuweilen eintreffendes gänzliches Verschwinden. Das Verdienst, alle Erscheinungen des einigen Saturnringes wissenschaftlich erklärt zu haben, gehört aber (1655) dem scharfsinnigen Huygens, der nach der mißtrauischen Sitte der Zeit seine Entdeckung, wie Galilei, in ein Anagramm und zwar von 88 Buchstaben einhüllte. Erst Dominikus Cassini sah den schwarzen Streifen

am Ringe und erkannte (1684), daß er sich (wenigstens) in zwei konzentrische Ringe teile. Ich fasse zusammen, was ein Jahrhundert über die wunderbarste, ungeahnteste aller Gestaltungen in den himmlischen Räumen gelehrt hat, über eine Gestaltung, die auf scharfsinnige Vermutungen über die ursprüngliche Bildung von Neben- und Hauptplaneten hat leiten können.

Die Sonnenflecken sind zuerst durch Fernröhre von Johann Fabricius, dem Ostfriesen, und von Galilei (man behauptet, zu Padua oder Venedig) beobachtet worden; in der Veröffentlichung der Entdeckung ist unbestreitbar Fabricius (Juni 1611) dem Galilei (erster Brief an den Bürgermeister Markus Welser vom 4. Mai 1612) um ein Jahr zuvorgekommen. Die ersten Beobachtungen des Fabricius sind nach Aragos sorgfältiger Untersuchung[205] vom März 1611, nach Sir David Brewster sogar von dem Ende des Jahres 1610, wenn Christoph Scheiner die seinigen selbst nur bis April 1611 zurückführt und wahrscheinlich sich erst im Oktober desselben Jahres ernsthaft mit den Sonnenflecken beschäftigte. Ueber Galilei besitzen wir nur sehr dunkle und voneinander abweichende Angaben. Wahrscheinlich erkannte er die Sonnenflecken im April 1611; denn er zeigte sie öffentlich zu Rom im Garten des Kardinals Bandini am Quirinal im April und Mai desselben Jahres. Harriot, welchem Baron Zach die Entdeckung der Sonnenflecken (am 16. Januar 1610!) zuschreibt, sah allerdings schon drei derselben am 8. Dezember 1610 und bildete ihre Lage in einem Register der Beobachtungen ab; er wußte aber nicht, daß er Sonnenflecken gesehen, so wenig als Flamsteed am 23. Dezember 1690 oder Tobias Mayer am 25. September 1756 den Uranus als Planeten erkannten, als er durch ihr Fernrohr ging. Harriot erkennt die Sonnenflecken erst den 1. Dezember 1611, also 5 Monate nachdem Fabricius die Entdeckung veröffentlicht hatte. Galilei bemerkt schon, daß die Sonnenflecken, „von denen viele größer als das Mittelländische Meer, ja als Afrika und Asien sind“, eine bestimmte Zone auf der Sonnenscheibe einnehmen. Er sieht bisweilen denselben Flecken wiederkehren, er ist überzeugt, daß sie zu dem Sonnenkörper selbst gehören. Die Unterschiede der Dimensionen im Centrum der Sonne und bei dem Verschwinden am Rande fesseln besonders seine Aufmerksamkeit; doch finde ich in dem merkwürdigen zweiten Briefe an Markus Welser (vom 14. August 1612) nichts, das sich auf eine

beobachtete Ungleichheit des aschfarbenen Randes zu beiden Seiten des schwarzen Kernes am Sonnenrande (Alexander Wilsons schöne Bemerkung von 1773!) deuten ließe. Von dem Kanonikus Tarde (1620) und von Malapertus (1633) wurden alle Verdunkelungen der Sonne kleinen um dieselbe zirkulierenden, lichtraubenden Weltkörpern zugeschrieben, den bourbonischen und österreichischen Gestirnen (Borbonia und Austriaca Sidera). Fabricius erkannte wie Galilei, daß die Flecken dem Sonnenkörper[206] selbst angehören; auch er sah früher gesehene verschwinden und dann wiederkehren; solche Erscheinungen lehrten ihn die Rotation der Sonne, die Kepler schon vor Entdeckung der Sonnenflecke geahnet hat. Die genauesten Bestimmungen (1630) der Rotationsdauer sind aber von dem fleißigen Scheiner. Wenn in der neuesten Zeit das stärkste Licht, welches die Menschen bisher hervorgebracht, das Drummondsche Erglühen des Kalkes, auf die Sonnenscheibe projiziert, tintenartig schwarz erschienen ist, so darf es nicht wunder nehmen, daß Galilei, der zweifelsohne die großen Sonnenfackeln zuerst beschrieben hat, das Licht des Kernes der Sonnenflecken für intensiver hielt als das des Vollmondes oder der Luft nahe um die Sonnenscheibe.[207] Phantasieen über die mehrfachen Luft-, Wolken- und Lichthüllen, welche den (schwarzen) erdhaften Kern der Sonne umgeben, finden sich schon in den Schriften des Kardinals Nikolaus von Cusa aus der Mitte des 15. Jahrhunderts.

Um den Cyklus der bewundernswürdigen Entdeckungen zu schließen, welcher kaum zwei Jahre umfaßt und in welchem des großen, unsterblichen Florentiners Name vorleuchtet, muß ich noch der Lichtgestalten der Venus erwähnen. Schon im Februar 1610 sah Galilei den Planeten sichelförmig, und verbarg (11. Dezember 1610), nach einer Sitte, deren wir bereits oben erwähnt, die wichtige Entdeckung in ein Anagramm, dessen Kepler in der Vorrede zu seiner Dioptrik gedenkt. Auch von der wechselnden Lichtgestalt des Mars glaubt er etwas trotz der schwachen Vergrößerung seiner Fernröhre zu erkennen, wie er in einem Briefe an Benedetto Castelli (30. Dezember 1610) sagt. Die Entdeckung der mondartigen Sichelgestalt der Venus war der Triumph des kopernikanischen Systemes. Dem Urheber dieses Systemes konnte gewiß die Notwendigkeit der Existenz der Phasen nicht entgehen; er diskutiert umständlich in dem 10. Kapitel des ersten Buches die Zweifel, welche in Hinsicht der Lichtgestalten die neueren Anhänger platonischer

Meinungen gegen den ptolemäischen Weltbau erheben. Bei der Entwickelung seines eigenen Systemes spricht er sich aber nicht besonders über die Phasen der Venus aus, wie Thomas Smith es in seiner Optik behauptet.

Die Erweiterung des kosmischen Wissens, deren Schilderung leider nicht ganz von dem unheimlichen Hader über Prioritätsrecht der Entdeckungen zu trennen ist, fanden, wie alles, was die physische Astronomie berührt, einen um so allgemeineren Anklang, als die Erfindung der Fernröhre (1608) in eine Zeit fiel, in welcher, 36, 8 und 4 Jahre zuvor, große Himmelsbegebenheiten (das plötzliche Erscheinen und Verlöschen dreier neuer Sterne: in der Kassiopeia 1572, im Schwan 1600 und am Fuß des Ophiuchus 1604) das Zusammenlaufen von erstaunten Volksmassen erregt hatten. Alle diese Sterne waren heller als Sterne erster Größe, und der von Kepler beobachtete im Schwan blieb 21 Jahre leuchtend am Himmelsgewölbe die ganze Periode der galileischen Entdeckungen hindurch. Drei und ein halbes Jahrhundert sind nun fast verflossen, und kein neuer Stern erster oder zweiter Größe ist seitdem erschienen; denn die merkwürdige Himmelsbegebenheit, deren Zeuge Sir John Herschel (1837) in der südlichen Halbkugel war, ist die übergroße Zunahme der Lichtintensität eines längst gesehenen Sternes zweiter Größe (η Argo), den man bisher nicht als veränderlich gekannt. Wie mächtig das Erscheinen neuer Sterne zwischen 1572 und 1604 die Neugierde gefesselt, den Anteil an astronomischen Entdeckungen vermehrt, ja zu phantasiereichen Kombinationen angeregt hat, lehren Keplers Schriften, lehrt alles, was wir erfahren, wenn dem bloßen Auge sichtbare Kometen auftreten. Auch irdische Naturbegebenheiten, wie Erdbeben in Gegenden, wo dieselben sehr selten gespürt worden sind, Ausbrüche lang ruhender Vulkane, das Geräusch der Aerolithen, die unsere Atmosphäre durchstreichen und sich in derselben erhitzen, beleben auf eine gewisse Zeit von neuem das Interesse für Probleme, die dem Volke noch ungelöster als den dogmatisierenden Physikern erscheinen.

Wenn ich in diesen Betrachtungen über den Einfluß der unmittelbaren Sinnesanschauung Kepler vorzugsweise genannt habe, so war es, um darin zu erinnern, wie sich in diesem großen, herrlich begabten und wunderbaren Manne jener Hang zu phantasiereichen Kombinationen mit einem ausgezeichneten Beobachtungstalente und einer ernsten, strengen Induktions-

methode, mit einer mutigen, fast beispiellosen Beharrlichkeit im Rechnen, mit einem mathematischen Tiefsinne vereinigt fand, der, in der Stereometria doliorum offenbart, auf Fermat und durch diesen auf die Erfindung der Rechnung des Unendlichen einen glücklichen Einfluß ausgeübt hat.[208] Ein solcher Geist[209] war recht vorzugsweise vor allen dazu geeignet, durch den Reichtum und die Beweglichkeit seiner Ideen, ja durch die Wagnisse kosmologischer Ahnungen Leben um sich her zu verbreiten, die Bewegung zu vermehren, welche das 17. Jahrhundert unaufhaltsam seinem erhabenen Ziele erweiterter Weltanschauung zuführte.

Die vielen dem Auge sichtbaren Kometen von 1577 an bis zu der Erscheinung des Halleyschen Kometen 1607 (acht an der Zahl) und das bereits oben erwähnte Erscheinen von drei neuen Sternen fast in derselben Periode regten zu Spekulationen über die Entstehung dieser Weltkörper aus einem die Himmelsräume füllenden kosmischen Nebel und Weltdunste an. Kepler glaubte, wie Tycho, daß die neuen Sterne sich aus diesem Weltdunste zusammengeballt und daß sie sich in ihn wieder auflösen. Auch die Kometen, denen er, vor der thatsächlichen Ergründung der elliptischen Bahn der Planeten, eine geradlinige, nicht in sich wiederkehrende und geschlossene Bahn zuschrieb, ließ er (1608) in seinem neuen und seltsamen Diskurse über die Haarsterne „aus himmlischer Luft“ entstehen. Er setzte sogar nach uralten Phantasieen über die mutterlose Erzeugung hinzu, daß Kometen entstehen, „wie aus jeder Erde ein Kraut auch ohne Samen wachse und wie aus dem Salzwasser Fische durch generatio spontanea erzeugt werden“.

Glücklicher in anderen kosmischen Ahnungen, wagte Kepler folgende Sätze aufzustellen: alle Fixsterne sind Sonnen wie die unsrige, von Planetensystemen umgeben; unsere Sonne ist in eine Atmosphäre gehüllt, die sich als eine weiße Lichtkrone in den totalen Sonnenfinsternissen offenbart; unsere Sonne liegt in der großen Weltinsel so, daß sie das Centrum des zusammengedrängten Sternenringes der Milchstraße bildet; sie selbst, deren Flecken damals noch nicht entdeckt waren, alle Planeten und alle Fixsterne haben eine Rotation um ihre Achsen; um Saturn (und um Mars) wird man Trabanten, wie die von Galilei um den Jupiter aufgefundenen, entdecken; in dem viel zu großen Abstand[210] zwischen Mars und Jupiter, wo wir jetzt 7 Asteroiden kennen (wie zwischen Venus und

Merkur) bewegen, sich ihrer Kleinheit wegen dem bloßen Auge unsichtbare Planeten. Ahnungsvolle Aussprüche dieser Art, ein glückliches Erraten von dem, was großenteils später aufgefunden wurde, erregten ein allgemeines Interesse, während daß keiner von Keplers Zeitgenossen, Galilei selbst nicht ausgenommen, der Entdeckung der drei Gesetze mit gerechtem Ruhme erwähnt, welche seit Newton und der Erscheinung der Gravitationstheorie Keplers Namen auf ewig verherrlichen. Kosmische Betrachtungen, selbst die, welche nicht auf Beobachtungen, sondern auf schwache Analogieen gegründet sind, fesselten damals, wie oft noch jetzt, die Aufmerksamkeit mehr als die wichtigsten Ergebnisse der rechnenden Astronomie.

Nachdem ich die wichtigen Entdeckungen geschildert, die in einem so kleinen Cyklus von Jahren die Kenntnis der Welträume erweitert haben, muß ich noch der Fortschritte in der physischen Astronomie gedenken, durch welche sich die zweite Hälfte des großen Jahrhunderts auszeichnet. Die Vervollkommnung der Fernröhre veranlaßte die Auffindung der Saturnstrabanten. Huygens entdeckte zuerst (25. März 1655) den sechsten durch ein von ihm selbst geschliffenes Objektiv, 45 Jahre nach der Entdeckung der Jupiterstrabanten. Nach dem Vorurteil, welches er mit mehreren Astronomen seiner Zeit teilte, daß die Zahl der Nebenplaneten die der Hauptplaneten nicht übertreffen könne, bemühte er sich nicht andere Saturnsmonde zu entdecken. Vier derselben, Sidera Lodovicea, d. i. den siebenten äußersten, mit großer Lichtabwechselung (1671), den fünften (1672), den vierten und dritten, durch Campanische Objektive von 100 bis 136 Fuß Fokallänge (1684), fand Dominikus Cassini; die zwei innersten, den ersten und zweiten, mehr als ein Jahrhundert später (1788 und 1789) durch sein Riesenteleskop Wilhelm Herschel. Der letztgenannte Saturnsmond bietet die merkwürdige Erscheinung eines Umlaufs um den Hauptplaneten von weniger als einem Tage dar.

Bald nach Huygens' Entdeckung eines Saturnstrabanten beobachtete Childrey (1658—1661) das Tierkreislicht, dessen räumliche Verhältnisse aber erst Dominikus Cassini (1683) bestimmt hat. Der letztere hielt dasselbe nicht für einen Teil der Sonnenatmosphäre, sondern wie Schubert, Laplace und Poisson für einen abgesondert kreisenden Nebelring. Nächst der erwiesenen Existenz von Nebenplaneten und von dem freien und dazu konzentrisch geteilten Saturnsringe gehört unstreitig die mutmaßliche, wahrscheinliche

Existenz des dunstartigen Tierkreisringes zu den großartigsten Erweiterungen der Ansicht des früher so einfach scheinenden Planetensystems. In unseren Tagen haben die ineinander geschlungenen Bahnen der kleinen Planeten zwischen Mars und Jupiter, die inneren Kometen, deren ersten Encke als solchen erwiesen, und die an bestimmte Tage geknüpften Sternschnuppenschwärme (wenn man sie anders als kleine, mit planetarischer Geschwindigkeit sich bewegende, kosmische Massen betrachten darf) jene Weltansichten wie mit neuen Objekten der Betrachtung in wundersamer Mannigfaltigkeit bereichert.

Auch die Ideen über den Inhalt der Welträume jenseits des äußersten Planetenkreises und jenseits aller Kometenbahnen, über die Verteilung der Materie (des Geschaffenen, wie man das Seiende und Werdende zu nennen pflegt) wurden in dem Zeitalter von Kepler und Galilei großartig erweitert. In derselben Periode, in welcher (1572—1604) drei neue Sterne erster Größe in der Kassiopeia, im Schwan und im Schlangenträger aufloderten, bemerkten David Fabricius, Pfarrer zu Ostell in Ostfriesland (Vater des Entdeckers der Sonnenflecken), (1596) und Johann Bayer zu Augsburg (1603) am Halse des Walfisches einen wieder verschwindenden Stern, dessen veränderlichen Lichtwechsel aber, wie Arago in einer für die Geschichte astronomischer Entdeckungen wichtigen Abhandlung[211] gezeigt hat, erst Johann Phocylides Holwarda, Professor in Franecker (1638 und 1639) erkannt hat. Das Phänomen zeigte sich nicht isoliert. Noch in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts wurden periodisch veränderliche Sterne im Medusenhaupte, in der Wasserschlange und im Schwane entdeckt. Wie genaue Beobachtungen des Lichtwechsels des Algol unmittelbar zur Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichtes dieses Sternes führen können, ist in der eben angeführten Abhandlung von 1842 mit vielem Scharfsinn gezeigt worden.

Der Gebrauch des Fernrohres reizte nun auch zu der ernsteren Beobachtung einer Klasse von Erscheinungen, von denen einige wenige auch dem unbewaffneten Auge nicht entgehen konnten. Simon Marius beschrieb (1612) den Nebelfleck der Andromeda, Huygens entwarf (1656) das Bild von dem am Schwert des Orion. Beide Nebel konnten als Typen dienen von einer verschiedenartig, mehr oder weniger fortgeschrittenen Verdichtung der dunstförmigen kosmischen Materie.

Indem Marius den Nebelfleck der Andromeda mit „einem Kerzenlichte“ vergleicht, „das man durch einen halb durchsichtigen Körper betrachtet“, bezeichnet er durch diese Vergleichung sehr passend den Unterschied zwischen den Nebelflecken überhaupt und den von Galilei untersuchten Sternhaufen und Sternschwärmen, den Plejaden und der Krippe im Krebse. Schon im Anfang des 16. Jahrhunderts hatten spanische und portugiesische Seefahrer, ohne den Vorteil des teleskopischen Sehens, die beiden Magelhaensschen um den Südpol kreisenden Lichtwolken bewundert, deren eine, wie schon oben bemerkt, der weiße Fleck oder Ochse des persischen Astronomen Abdurrahman Sufi (aus der Mitte des 10. Jahrhunderts) ist. Galilei gebraucht im Nuncius Sidereus die Benennungen Stellae nebulosae und Nebulosae eigentlich für Sternschwärme, die (wie er sich ausdrückt) als areolae sparsim per aethera subfulgent. Da er den dem bloßen Auge sichtbaren, aber für die stärksten Vergrößerungen bisher sternlosen Nebelfleck der Andromeda keiner besonderen Aufmerksamkeit gewürdigt hat, so hält er allen Schein des Nebels, alle seine Nebulosae, wie die Milchstraße selbst, für Lichtmassen sehr zusammengedrängter Sterne. Er unterscheidet nicht Nebel und Stern, wie Huygens im Nebelfleck des Orion thut. Das sind die schwachen Anfänge der großen Arbeiten über die Nebelflecke, welche die ersten Astronomen unserer Zeit in beiden Hemisphären rühmlichst beschäftigt haben.

Wenn auch das 17. Jahrhundert in seinem Anfang der plötzlichen Erweiterung der Kenntnis der Himmelsräume durch Galilei und Kepler, an seinem Ende den Forschritten des reinen mathematischen Wissens durch Newton und Leibniz seinen Hauptglanz verdankt, so hat doch zugleich auch der größte Teil der physikalischen Probleme, welche uns gegenwärtig beschäftigen, in jenem Jahrhundert eine wohlthätige und befruchtende Pflege erfahren. Um der Geschichte der Weltanschauung nichts von ihrem eigentümlichen Charakter zu rauben, beschränke ich mich, nur die Arbeiten zu erwähnen, welche unmittelbar einen wesentlichen Einfluß auf allgemeine, d. h. kosmische Naturansichten ausgeübt haben. Für die Prozesse des Lichtes, der Wärme und des Magnetismus nennen wir zuerst Huygens, Galilei und Gilbert. Als Huygens mit der doppelten Brechung des Lichts im isländischen Kristall, d. h. mit der Zerspaltung in zwei Lichtstrahlen beschäftigt war, entdeckte er (1678) auch die Art der Polari-

sation des Lichtes, welches seinen Namen führt. Der Entdeckung dieser vereinzelten Erscheinung, welche erst 1690, also fünf Jahre vor seinem Tode, veröffentlicht wurde, sind die großen Entdeckungen von Malus, Arago und Fresnel, von Brewster[212] und Biot erst nach mehr als einem Jahrhunderte gefolgt! Malus fand (1808) die Polarisation durch Zurückwerfung von spiegelnden Flächen, Arago (1811) die farbige Polarisation. Eine Wunderwelt mannigfach modifizierter, mit neuen Eigenschaften begabter Lichtwellen ward nun eröffnet. Ein Lichtstrahl, der viele Millionen Meilen weit aus den fernsten Himmelsräumen zu unserem Auge gelangt, verkündigt in Aragos Polariskop gleichsam von selbst, ob er reflektiert oder gebrochen sei, ob er von einem festen, oder tropfbar flüssigen, oder gasförmigen Körper emaniert; er verkündigt sogar den Grad seiner Intensität. Auf diesem Wege, der uns zu dem 17. Jahrhundert durch Huygens zurückführt, werden wir über die Konstitution des Sonnenkörpers und seiner Hüllen, über das reflektierte oder eigene Licht der Kometenschweife und des Tierkreislichtes, über die optischen Eigenschaften unserer Atmosphäre und die Lage von vier neutralen Punkten der Polarisation unterrichtet, welche Arago, Babinet und Brewster entdeckt haben. So schafft sich der Mensch Organe, die, mit Scharfsinn angewandt, neue Weltansichten eröffnen.

Neben der Polarisation des Lichtes ist noch der auffallendsten aller optischen Erscheinungen, der Interferenz, zu erwähnen, von welcher ebenfalls im 17. Jahrhundert schon schwache Spuren ohne Verständnis der ursächlichen Bedingungen von Grimaldi (1665) und Hooke beobachtet worden waren. Die Auffindung dieser Bedingungen, die klare Erkenntnis der Gesetze, nach denen (unpolarisierte) Lichtstrahlen sich zerstören und Finsternis hervorbingen, wenn sie aus einer und derselben Quelle mit verschiedener Länge des Weges kommen, verdankt die neuere Zeit dem glücklichen Scharfblicke von Thomas Young. Die Gesetze der Interferenz des polarisierten Lichtes haben Arago und Fresnel (1816) entdeckt. Die von Huygens und Hooke angeregte, von Leonhard Euler verteidigte Undulationstheorie fand endlich festen und sicheren Grund.

War die letzte Hälfte des 17. Jahrhunderts durch die erlangte Einsicht in die Natur der doppelten Strahlenbrechung für die Erweiterung des optischen Wissens wichtig geworden, so hat sie einen weit höheren Glanz noch durch Newtons

Experimentalarbeiten und durch Olaus Römers Entdeckung (1675) der meßbaren Geschwindigkeit des Lichtes gewonnen. Ein halbes Jahrhundert später (1728) hat diese Entdeckung Bradley in den Stand gesetzt, die von ihm aufgefundene Veränderung des scheinbaren Ortes der Sterne als eine Folge der Bewegung der Erde in ihrer Bahn, verbunden mit der Fortpflanzung des Lichtes, zu betrachten. Newtons herrliches Werk, seine Optik, erschien (1704) aus persönlichen Gründen erst zwei Jahre nach Hookes Tode in englischer Sprache; es wird aber versichert, daß der große Mann schon vor den Jahren 1666 und 1667 im Besitz[213] des Hauptsächlichsten seiner optischen Anschauungen, seiner Gravitationstheorie und der Differentialrechnung (method of fluxions) gewesen sei.

Um das gemeinsame Band nicht aufzulösen, welches die allgemeinen primitiven Erscheinungen der Materie umschlingt, lassen wir hier auf die aphoristische Erwähnung der optischen Entdeckungen von Huygens, Grimaldi und Newton die Betrachtungen über Erdmagnetismus und Wärme des Luftkreises folgen, insofern beide Lehren im Laufe des Jahrhunderts begründet worden sind, dessen Schilderung wir hier unternommen haben. Das geistreichste und wichtigste Werk über die magnetischen und elektrischen Kräfte, William Gilberts Physiologia nova de Magnete, erschien in dem Jahre 1600. Ich habe Gelegenheit gehabt, desselben schon mehrmals zu gedenken. Der von Galilei wegen seines Scharfsinnes so bewunderte Mann[214] ahnet vieles von dem, was wir jetzt wissen. Er hält Magnetismus und Elektrizität für zwei Emanationen der einigen, aller Materie inwohnenden Grundkraft. Er behandelt daher beide zugleich. Solche dunkle auf Analogieen gegründete Ahnungen über die Wirkung des herakleischen Magnetsteines auf das Eisen, und die Ziehkraft des, wie Plinius sagt, durch Wärme und Reibung beseelten Amber gegen dürre Spreu gehören allen Zeiten, ja allen Volksstämmen, der ionischen Naturphilosophie wie den chinesischen Physikern an. Dem William Gilbert ist die Erde selbst ein Magnet, und die Kurven gleicher Abweichung und Neigung hängen in ihren Inflexionen von der Massenverteilung oder Gestaltung der Kontinente, von der Form und Ausdehnung der tiefen dazwischen liegenden ozeanischen Becken ab. Die periodische Veränderlichkeit, welche die drei Hauptformen der magnetischen Erscheinungen (die isoklinischen, isogonischen und isodynamischen) charakterisiert, ist mit diesem starren

System der Kraft- und Massenverteilung schwer zu vereinigen, wenn man sich nicht die Ziehkraft der materiellen Teile durch ebenfalls periodische Temperaturveränderungen im Inneren des Erdkörpers modifiziert vorstellt.

In Gilberts Theorie wird bloß, wie bei der Gravitation, die Quantität der materiellen Teile geschätzt, ohne auf die spezifische Heterogeneität der Stoffe zu achten. Dieser Umstand hat seinem Werke, zu Galileis und Keplers Zeit, einen Charakter kosmischer Größe gegeben. Durch die unerwartete Entdeckung des Rotationsmagnetismus von Arago (1825) ist faktisch bewiesen worden, daß alle Arten der Materie des Magnetismus fähig sind; die neuesten Arbeiten von Faraday über die diamagnetischen Substanzen bestätigen, unter besonderen Bedingnissen der Meridian- oder Aequatorialrichtung, des festen, flüssigen oder gasförmig-unwirksamen Zustandes der Körper, jenes wichtige Resultat. Gilbert hat einen so klaren Begriff von der Mitteilung der tellurischen Magnetkraft, daß er bereits den magnetischen Zustand von Eisenstangen am Kreuz alter Kirchtürme [215] dieser Einwirkung der Erde zuschrieb.

Die zunehmende Thätigkeit der Schiffahrt bis zu den höchsten Breiten und die Vervollkommnung der magnetischen Instrumente, denen sich schon seit 1576 die von Robert Norman aus Ratcliffe konstruierte Neigungsnadel (das Inklinatorium) beigesellt hatte, verallgemeinerten erst im Laufe des 17. Jahrhunderts die Kenntnis von dem periodischen Fortschreiten eines Teils der magnetischen Kurven, der Linien ohne Abweichung. Die Lage des magnetischen Aequators, den man lange mit dem geographischen identisch glaubte, blieb ununtersucht. Inklinationsbeobachtungen wurden nur in einigen Hauptstädten des westlichen und südlichen Europas angestellt, und die ebenfalls in Raum und Zeit veränderliche Intensität der magnetischen Erdkraft ist zwar von Graham zu London (1723) durch die Oszillationen einer Magnetnadel zu messen versucht worden, aber nach dem resultatlosen Unternehmen von Borda auf seiner letzten Reise nach den Kanarischen Inseln (1776) ist es erst Lamanon (1785) in la Pérouses Expedition geglückt, die Intensität in verschiedenen Erdzonen miteinander zu vergleichen.

Auf eine große Masse schon vorhandener Deklinationsbeobachtungen von sehr ungleichem Werte (Beobachtungen von Baffin, Hudson, James Hall und Schouten) gestützt, entwarf

Edmund Halley 1683 seine Theorie von vier magnetischen Polen oder Konvergenzpunkten und von der periodischen Bewegung der magnetischen Linie ohne Abweichung. Um diese Theorie zu prüfen und mit Hilfe neuer und genauerer Beobachtungen zu vervollkommnen, ließ die englische Regierung ihn drei Reisen (1698—1702) in dem Atlantischen Ozean auf einem Schiffe machen, das er selbst befehligte. Er gelangte auf einer dieser Seefahrten bis zu 52° südlicher Breite. Dies Unternehmen hat Epoche in der Geschichte des tellurischen Magnetismus gemacht. Eine allgemeine Variationskarte, in der die Punkte, an welchen die Seefahrer die Abweichung von gleicher Größe gefunden hatten, durch krumme Linien verbunden sind, war die Frucht derselben. Nie vorher, glaube ich, hatte ein Gouvernement eine Seeexpedition zu einem Zwecke angeordnet, von dessen Erreichung die praktische Nautik sich zwar viel versprechen durfte, der aber doch recht eigentlich ein wissenschaftlicher physiko-mathematischer genannt zu werden verdiente.

Da von einem aufmerksamen Forscher keine Erscheinung isoliert ergründet werden kann, ohne in ihrem Verhältnis zu einer anderen betrachtet zu werden, so wagte auch schon Halley, von seinen Reisen zurückgekehrt, die Vermutung, daß das Nordlicht eine magnetische Erscheinung sei. Ich habe in dem allgemeinen Naturgemälde bemerkt, daß Faradays glänzende Entdeckung (Lichtentwickelung durch magnetische Kräfte) jene 1714 ausgesprochene Hypothese zu einer empirischen Gewißheit erhoben hat.

Sollen aber die Gesetze des Erdmagnetismus gründlich, d. h. in dem großen Cyklus des periodischen räumlichen Fortschreitens aller drei Arten von magnetischen Kurven erforscht werden, so ist es nicht genug, den täglichen regelmäßigen oder gestörten Gang der Nadel in den magnetischen Stationen zu beobachten, die seit 1828 angefangen haben einen beträchtlichen Teil der Erdoberfläche in nördlichen und südlichen Breiten zu bedecken; es müßte auch viermal in jedem Jahrhundert eine Expedition von drei Schiffen ausgesandt werden, welche möglichst gleichzeitig den Zustand des Magnetismus der Erde, soweit er sich auf ihrer mit Wasser bedeckten Oberfläche für uns meßbar offenbart, zu untersuchen hätten. Der magnetische Aequator, d. h. die Kurve, auf welcher die Neigung null ist, müßte nicht bloß aus der geographischen Ortslänge ihrer Knoten (der Intersektion mit dem geographischen Aequator)

geschlossen werden, sondern, den Kurs des Schiffes nach den Inklinationsangaben perpetuierlich abändernd, müßte man den dermaligen magnetischen Aequator nie verlassen. Landexpeditionen wären mit diesem Unternehmen zu verbinden, um da, wo eine Ländermasse nicht ganz durchstrichen werden kann, genau zu bestimmen, an welchen Punkten des Litorales die magnetischen Kurven (besonders die Linien ohne Abweichung) eintreten. Eine vorzügliche Aufmerksamkeit möchten in ihrer Bewegung und allmählichen Auflösung zwei isoliert geschlossene Systeme von eiförmiger Gestaltung mit fast konzentrischen Abweichungskurven, im östlichen Asien und in der Südsee im Meridian der Marquesasinselgruppe, verdienen. Seitdem die ruhmvolle antarktische Expedition von Sir James Clark Roß (1839—1843), mit vortrefflichen Instrumenten ausgerüstet, ein großes Licht über die südliche Erdhälfte bis zum Polarabstand verbreitet und empirisch den magnetischen Südpol bestimmt hat, seitdem es dem großen Mathematiker unseres Zeitalters, meinem verehrten Freunde Friedrich Gauß, gelungen ist, die erste allgemeine Theorie des Erdmagnetismus aufzustellen, darf man, bei so vielfachem Bedürfnis der Wissenschaft und der Schiffahrt, die Hoffnung nicht aufgeben, daß dieser so oft schon von mir angeregte Plan dereinst ausgeführt werde. Möge das Jahr 1850 als die erste normale Epoche bezeichnet werden können, in der die Materialien zu einer magnetischen Weltkarte gesammelt werden sollen! Mögen permanente wissenschaftliche Institute (Akademieen) es sich zum Gesetz machen, von 25 zu 25 Jahren ein die Fortschritte der Nautik begünstigendes Gouvernement an die Wichtigkeit des Unternehmens zu erinnern, dessen großer kosmischer Wert an eine lange Wiederholung geknüpft ist!

Die Erfindung wärmemessender Instrumente (Galileis Thermoskope[216] von 1593 bis 1602 waren gleichzeitig von den Veränderungen der Temperatur und des äußeren Luftdruckes abhängig) regte zuerst den Gedanken an, durch eine Reihe zusammenhängender Beobachtungen, der Zeitfolge nach, die Modifikationen des Luftkreises zu ergründen. Wir erfahren aus dem Diario der Academia del Cimento, welche in der kurzen Dauer ihrer Wirksamkeit einen so glücklichen Einfluß auf die Liebe zu planmäßigem Experimentieren ausgeübt hat, daß mit Alkoholthermometern, den unserigen ähnlich, in vielen Stationen, zu Florenz im Kloster degli Angeli, in den Ebenen der Lombardei und den Gebirgen um Pistoja,

ja in der Hochebene von Innsbruck, bereits seit 1641, fünfmal täglich Temperaturbeobachtungen angestellt wurden. Der Großherzog Ferdinand II. beauftragte mit dieser Arbeit die Mönche mehrerer Klöster in seinen Staaten.[217] Auch die Temperatur der Mineralquellen wurde damals bestimmt, was zu vielen Fragen über die Erdtemperatur Veranlassung gab. Da alle Naturerscheinungen, alle Veränderungen der irdischen Materie mit Modifikationen der Wärme, des Lichtes und der Elektrizität, der ruhenden oder der in Strömen bewegten, zusammenhängen, zugleich die Phänomene der Wärme, auf Ausdehnung wirkend, der sinnlichen Wahrnehmung am zugänglichsten sind, so mußte, wie ich schon an einem anderen Orte erinnert habe, die Erfindung und Vervollkommnung von Wärmemessern eine große Epoche unter den Fortschritten des allgemeinen Naturwissens bezeichnen. Das Gebiet der Anwendung des Thermometers und der rationellen Folgerungen, die aus seinen Anzeigen gezogen werden können, ist so unermeßlich als das Gebiet der Naturkräfte selbst, welche in dem Luftmeer, auf der Feste oder in den übereinander gelagerten Schichten des Ozeans, in den unorganischen Stoffen wie in den chemischen Lebensprozessen der organischen walten.

Auch die Wirkungen der strahlenden Wärme sind mehr als ein Jahrhundert vor Scheeles großen Arbeiten, von den Florentiner Mitgliedern der Academia del Cimento, durch merkwürdige Versuche mit Hohlspiegeln, gegen welche nicht leuchtende erhitzte Körper und Eismassen bis zu 500 Pfund Gewicht wirklich und scheinbar strahlten, ergründet worden. Mariotte am Ende des 17. Jahrhunderts untersuchte die Verhältnisse der strahlenden Wärme bei ihrem Durchgange durch Glastafeln. Es mußte dieser vereinzelten Experimente hier gedacht werden, da in späterer Zeit die Lehre von der Wärmestrahlung ein großes Licht über Erkaltung des Bodens, die Entstehung des Taues und viele allgemeine klimatische Modifikationen verbreitet, ja durch Mellonis bewunderswürdigen Scharfsinn zu der kontrastierenden Diathermanie des Steinsalzes und Alauns geführt hat.

Den Untersuchungen über die nach Maßgabe der geographischen Breite, der Jahreszeiten und der Erhebung des Bodens veränderte Wärme des Luftkreises gesellten sich bald andere bei über den wechselnden Druck und die Dunstmenge der Atmosphäre, über die so oft beobachtete periodische Folge, d. h. das Drehungsgesetz, der Winde. Galileis richtige An-

sichten vom Luftdrucke hatten Torricelli ein Jahr nach dem Tode seines großen Lehrers auf die Konstruktion des Barometers geleitet. Daß die Quecksilbersäule in der Torricellischen Röhre minder niedrig am Fuß eines Turmes oder eines Berges als auf deren Höhe stehe, bemerkte, wie es scheint, zuerst in Pisa Claudio Beriguardi, und fünf Jahre später in Frankreich, auf Pascals Aufforderung, des letzteren Schwager Perrier, da er den Puy de Dome (840 Fuß [273 m] höher als der Vesuv) bestieg. Die Idee, das Barometer zu Höhenmessungen anzuwenden, bot sich nun wie von selbst dar; vielleicht ward sie in Pascal durch einen Brief von Descartes geweckt. Wie viel das Barometer, als hypsometrisches Werkzeug auf die Bestimmung der partiellen Oberflächengestalt der Erde, als meteorologisches Werkzeug auf Ergründung des Einflusses der Luftströme angewandt, zur Erweiterung der physikalischen Erdbeschreibung und der Witterungslehre beigetragen habe, erheischt hier keine besondere Erörterung. Die Theorie der eben erwähnten Luftströme ist in ihren festen Grundpfeilern ebenfalls vor dem Schluß des 17. Jahrhunderts erkannt worden. Bacon hat das Verdienst (1664) gehabt, in seiner berühmten Historia naturalis et experimentalis de ventis die Richtung der Winde in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur und den Hydrometeoren zu betrachten; aber, die Richtigkeit des kopernikanischen Systems unmathematisch leugnend, fabelte er von der Möglichkeit, „daß unsere Atmosphäre sich auf gleiche Weise als der Himmel täglich um die Erde drehen und so den tropischen Ostwind veranlassen könne“.

Hookes allumfassendes Genie verbreitete auch hier wieder Gesetzmäßigkeit und Licht.[218] Er erkannte den Einfluß der Rotation der Erde, wie die oberen und unteren Strömungen warmer und kalter Luft, vom Aequator zu den Polen, und von diesen zum Aequator zurückkehrend. Galilei hatte in seinem letzten Dialogo allerdings auch die Passatwinde als Folge der Rotation der Erde betrachtet; aber das Zurückbleiben der Luftteile innerhalb der Tropen gegen die Rotationsgeschwindigkeit der Erde schrieb er einer dunstlosen Reinheit der Luft zwischen den Wendekreisen zu.[219] Hookes richtigere Ansicht ist spät erst im 18. Jahrhundert von Halley wiederum aufgenommen und in Hinsicht auf die Wirkung der jedem Parallelkreise zugehörigen Umdrehungsgeschwindigkeit umständlicher und befriedigend erläutert worden. Halley, durch seinen

langen Aufenthalt in der heißen Zone dazu veranlaßt, hatte früher (1686) eine treffliche empirische Arbeit über die geographische Verbreitung der Passate (trade-winds und monsoons) geliefert. Es ist zu verwundern, daß er in seinen magnetischen Expeditionen des für die gesamte Meteorologie so wichtigen Drehungsgesetzes der Winde gar nicht erwähnt, da es doch durch Bacon und Johann Christian Sturm aus Hippolstein (nach Brewster[220] den eigentlichen Erfinder des Differentialthermometers) in allgemeinen Zügen erkannt war.

In dem glänzenden Zeitalter der Gründung einer mathematischen Naturphilosophie fehlte es auch nicht an Versuchen, die Luftfeuchtigkeit in ihrem Zusammenhange mit den Veränderungen der Temperatur und der Windesrichtung zu erforschen. Die Academia del Cimento hatte den glücklichen Gedanken, die Dampfmenge durch Verdunstung und Niederschlag zu bestimmen. Das älteste Florentiner Hygrometer war demnach ein Kondensationshygrometer, ein Apparat, in welchem die Menge des niedergeschlagenen ablaufenden Wassers durch Abwägen bestimmt wurde. Diesem Kondensationshygrometer, das durch Benutzung der Ideen von le Roy in unseren Tagen zu den genauen psychrometrischen Methoden von Dalton, Daniell und August allmählich geleitet hat, gesellten sich, schon nach Leonardo da Vincis Vorgange, Absorptionshygrometer aus Substanzen des Tier- und Pflanzenreiches von Santori (1625), Torricelli (1646) und Molineux bei. Darmsaiten und Grannen von Gräsern wurden fast gleichzeitig angewandt. Solche Instrumente, welche sich auf die Absorption der in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdämpfe durch organische Stoffe gründeten, waren mit Zeigern und kleinen Gegengewichten versehen, der Konstruktion nach den Saussureschen und Delucschen Haar- und Fischbeinhygrometern sehr ähnlich; aber es fehlte bei den Instrumenten des 17. Jahrhunderts die zur Vergleichung und zum Verständnis der Resultate so notwendige und endlich durch Regnault erreichte Bestimmung fester Punkte der Trockenheit und Nässe, minder die Empfindlichkeit bei langer Dauer der angewandten hygrometrischen Substanzen. Pictet fand in einem Saussureschen Hygrometer befriedigend empfindlich das Haar einer Guanschen-Mumie von Teneriffa, die vielleicht an 1000 Jahre alt war.

Der elektrische Prozeß ward als Wirkung einer eigenen, wenngleich der magnetischen verwandten Naturkraft von William Gilbert erkannt. Das Buch, in welchem diese

Ansicht zuerst ausgesprochen, ja die Worte elektrische Kraft, elektrische Ausflüsse, elektrische Anziehung zuerst[221] gebraucht sind, ist die oft genannte im Jahre 1600 erschienene Physiologie vom Magnete und von dem Erdkörper als einem großen Magnet (De magno magnete tellure). „Die Fähigkeit," sagt Gilbert, „gerieben, leichte Stoffe, welcher Natur sie auch seien, anzuziehen, ist nicht dem Bernstein allein eigen, der ein verdickter Erdsaft ist, welchen die Meereswogen aufwühlen und in dem fliegende Insekten, Ameisen und Gewürme wie in ewigen Gräbern (aeternis sepulchris) eingekerkert liegen. Die Ziehkraft gehört einer ganzen Klasse von sehr verschiedenen Substanzen an, wie Glas, Schwefel, Siegellack und allen Harzen, dem Bergkristall und allen Edelsteinen, dem Alaun und dem Steinsalze." Die Stärke der erregten Elektrizität mißt Gilbert an einer nicht eisernen kleinen Nadel, die sich auf einem Stifte frei bewegt (versorium electricum), ganz dem Apparate ähnlich, dessen sich Hauy und Brewster bei Prüfung der Elektrizität geriebener und erwärmter Mineralien bedienten. „Die Reibung," sagt Gilbert weiter, „bringt stärkere Wirkungen hervor bei trockener als bei feuchter Luft; das Reiben mit seidenen Tüchern ist am vorteilhaftesten befunden. Die Erdkugel wird wie durch eine elektrische Kraft(?) zusammengehalten (globus telluris per se electrice congregatur et cohaeret); denn das elektrische Streben geht auf bindende Anhäufung aus (motus electricus est motus coacervationis materiae)." In diesen dunkeln Axiomen liegt ausgedrückt die Ansicht einer tellurischen Elektrizität, die Aeußerung einer Kraft, welche, wie der Magnetismus, der Materie als solcher angehört. Von Abstoßung, von Unterschied zwischen Isolatoren und Leitern ist noch keine Rede.

Mehr als bloße Anziehungserscheinungen beobachtete zuerst der sinnige Erfinder der Luftpumpe, Otto von Guericke. In seinen Versuchen mit einem geriebenen Schwefelkuchen erkannte er Phänomene der Abstoßung und solche, die später auf die Gesetze der Wirkungskreise und Verteilung der Elektrizität geleitet haben. Er hörte das erste Geräusch, sah das erste Licht in selbsthervorgerufener Elektrizität. In einem Versuche, welchen Newton 1675 anstellte, zeigten sich die ersten Spuren der elektrischen Ladung an einer geriebenen Glasplatte. Wir haben hier bloß nach den ersten Keimen des elektrischen Wissens geforscht, das in seiner großen, sonderbar

verspäteten Entwickelung nicht bloß einer der wichtigsten Teile der Meteorologie geworden ist, sondern auch, seitdem man gelernt, daß der Magnetismus eine der vielfachen Formen ist, unter denen die Elektrizität sich offenbart, so vieles von dem inneren Treiben der Erdkräfte aufgehellt hat.

Wenngleich schon Wall (1708), Stephan Gray (1734) und Nollet die Identität der Reibungselektrizität und des Blitzes vermuteten, so wurde die empirische Gewißheit doch erst um die Mitte des 18. Jahrhunderts durch die glücklichen Bestrebungen des edeln Benjamin Franklin erlangt. Von dem Zeitpunkte an trat der elektrische Prozeß aus dem Gebiet der spekulativen Physik in das Gebiet kosmischer Naturanschauung, aus dem Studierzimmer in das Freie. Die Lehre von der Elektrizität hat, wie die Optik und wie der Magnetismus, lange Epochen überaus schwacher Entwickelung gehabt, bis in den eben genannten drei Disziplinen die Arbeiten von Franklin und Volta, Thomas Young und Malus, Oersted und Faraday die Zeitgenossen zu einer bewundernswürdigen Thätigkeit anregten. An solchen Wechsel von Schlummer und plötzlich erweckter Thätigkeit ist der Fortschritt des menschlichen Wissens geknüpft.

Sind aber auch, wie wir eben entwickelt, durch die Erfindung geeigneter, obgleich noch sehr unvollkommener, physikalischer Werkzeuge und durch den Scharfblick von Galilei, Torricelli und der Mitglieder der Academia del Cimento die Temperaturverhältnisse, der wechselnde Luftdruck und die Dunstmenge der Atmosphäre ein Gegenstand unmittelbarer Forschung geworden, so ist dagegen alles, was die chemische Zusammensetzung des Luftkreises betrifft, in Dunkel gehüllt geblieben. Allerdings sind die Grundlagen der pneumatischen Chemie durch Johann Baptist van Helmont und Jean Rey in der ersten, durch Hooke, Mayow, Boyle und den dogmatisierenden Becher in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts gelegt worden; aber so auffallend auch die richtige Auffassung einzelner und wichtiger Erscheinungen ist, fehlte doch die Einsicht in ihren Zusammenhang. Der alte Glaube an die elementarische Einfachheit der auf Verbrennung, Oxydation der Metalle und das Atmen wirkenden Luft war ein schwer zu überwindendes Hindernis.

Die entzündlichen oder lichtverlöschenden Gasarten in Höhlen und Bergwerken (die spiritus letales des Plinius), das Entweichen dieser Gasarten in Form von Bläschen in

Sümpfen und Mineralquellen, also Grubenwetter und Brunnengeister, hatten schon die Aufmerksamkeit des Erfurter Benediktiners Basilius Valentinus (wahrscheinlich aus dem Ende des 15. Jahrhunderts) und des Libavius (1612), eines Bewunderers des Paracelsus, gefesselt. Man verglich, was man in alchimistischen Laboratorien zufällig bemerkte, mit dem, was man in den großen Werkstätten der Natur, besonders im Inneren der Erde, bereitet sah. Bergbau auf erzführenden Lagerstätten (vorzüglich auf schwefelkieshaltigen, die sich durch Oxydation und Kontaktelektrizität erwärmen) führte zu Ahnungen über den chemischen Verkehr zwischen Metall, Säure und zutretender äußerer Luft. Schon Paracelsus, dessen Schwärmereien in die Epoche der ersten Eroberung von Amerika fallen, bemerkte die Gasentwickelung während der Auflösung von Eisen in Schwefelsäure. Van Helmont, welcher sich zuerst des Wortes Gase bedient hat, unterscheidet dieselben von der atmosphärischen Luft, und wegen ihrer Nichtkondensierbarkeit auch von den Dämpfen. Die Wolken sind ihm Dämpfe, sie werden zu Gas bei sehr heiterem Himmel „durch Kälte und den Einfluß der Gestirne“. Gas kann nur zu Wasser werden, wenn es vorher wiederum in Dampf verwandelt ist. Das sind Ansichten über den meteorologischen Prozeß aus der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts. Van Helmont kennt noch nicht das einfache Mittel, sein Gas sylvestre (unter diesem Namen begriff er alle unentzündbaren, die Flamme und das Atmen nicht unterhaltenden, von der reinen atmosphärischen Luft verschiedenen Gase) aufzufangen und abzusondern; doch ließ er ein Licht unter einem durch Wasser abgesperrten Gefäße brennen, und bemerkte, als die Flamme erlosch, das Eindringen des Wassers und die Abnahme des Luftvolums. Auch durch Gewichtsbestimmungen, die wir schon bei Cardanus finden, suchte van Helmont zu beweisen, daß sich alle festen Teile der Vegetabilien aus Wasser bilden.

Die mittelalterlichen alchimistischen Meinungen von der Zusammensetzung der Metalle, von ihrer glanzzerstörenden Verbrennung (Einäscherung, Vererdung und Verkalkung) unter Zutritt der Luft regten an, zu erforschen, was diesen Prozeß begleite, welche Veränderung die sich verkalkenden oder vererdenden Metalle und die mit ihnen in Kontakt tretende Luft erleiden. Schon Cardanus hatte (1553) die Gewichtszunahme bei der Oxydation des Bleies wahrgenommen und

sie, ganz im Sinne der Mythe vom Phlogiston, einer entweichenden, leichtmachenden „himmlischen Feuermaterie“ zugeschrieben; aber erst 80 Jahre später sprach Jean Rey, ein überaus geschickter Experimentator zu Bergerac, der mit größerer Genauigkeit die Gewichtszunahme der Metallkalke des Bleies, des Zinnes und des Antimons erforscht hatte, das wichtige Resultat aus, die Gewichtszunahme sei dem Zutritt der Luft an den Metallkalk zuzuschreiben. „Je responds et soustiens glorieusement,“ sagte er,[222] „que ce surcroît de poids vient de l'air qui dans le vase a esté espessi.“

Man war nun auf den Weg geraten, der zur Chemie unserer Tage und durch sie zur Kenntnis eines großen kosmischen Phänomens, des Verkehrs zwischen dem Sauerstoff der Atmosphäre und dem Pflanzenleben, führen sollte. Die Gedankenverbindung aber, die sich ausgezeichneten Männern darbot, war zunächst von sonderbar komplizierter Natur. Gegen das Ende des 17. Jahrhunderts trat, dunkel bei Hooke in seiner Micrographia (1665), ausgebildeter bei Mayow (1669) und bei Willis (1671), ein Glaube an salpetrige Partikeln (spiritus nitro-aëreus, pabulum nitrosum) auf, welche, mit den im Salpeter fixierten identisch, in der Luft enthalten und das Bedingende in den Verbrennungsprozessen sein sollten. „Es wurde behauptet, das Erlöschen der Flamme im geschlossenen Raume finde nicht deshalb statt, weil die vorhandene Luft mit Dämpfen aus dem brennenden Körper übersättigt werde, sondern das Erlöschen sei eine Folge der gänzlichen Absorption des ursprünglich in der Luft enthaltenen salpetrigen spiritus nitro-aëreus.“ Das plötzliche Beleben der Glut, wenn schmelzender (Sauerstoffgas ausstoßender) Salpeter auf Kohle gestreut wird, und das sogenannte Auswittern des Salpeters an Thonwänden im Kontakt mit der Atmosphäre scheinen diese Meinung gleichzeitig begünstigt zu haben. Die salpetrigen Partikeln der Luft bedingen, nach Mayow, das Atmen der Tiere, dessen Folge die Hervorbringung tierischer Wärme und Entschwärzung des Blutes ist, sie bedingen alle Verbrennungsprozesse und die Verkalkung der Metalle, sie spielen ungefähr die Rolle des Sauerstoffes in der antiphlogistischen Chemie. Der vorsichtig zweifelnde Robert Boyle erkannte zwar, daß die Anwesenheit eines gewissen Bestandteiles der atmosphärischen Luft zum Verbrennungsprozesse notwendig sei, aber er blieb ungewiß über die salpetrige Natur desselben.

Der Sauerstoff war für Hooke und Mayow ein ideeller

Gegenstand, eine Fiktion der Gedankenwelt. Als Gas sah den Sauerstoff zuerst der scharfsinnige Chemiker und Pflanzenphysiolog Hales aus dem Blei, das er zu Mennige verkalkte, bei starker Hitze in großer Menge (1727) entweichen. Er sah das Entweichen, ohne die Natur der Luftart zu untersuchen oder das lebhafte Brennen der Flamme in derselben zu bemerken. Hales ahnte nicht die Wichtigkeit der Substanz, die er bereitet hatte. Die lebhafte Lichtentwickelung brennender Körper im Sauerstoffgas und die Eigenschaften desselben wurden — wie viele behaupten, ganz unabhängig[223] — von Priestley (1772 bis 1774), von Scheele (1774 und 1775), und von Lavoisier und Trudaine (1775) entdeckt.

Die Anfänge der pneumatischen Chemie sind in diesen Blättern, ihrem historischen Zusammenhange nach, berührt worden, weil sie, wie die schwachen Anfänge des elektrischen Wissens, das vorbereitet haben, was das folgende Jahrhundert an großen Ansichten über die Konstitution des Luftkreises und dessen meteorologische Veränderungen hat offenbaren können. Die Idee spezifisch verschiedener Gasarten wurde im 17. Jahrhundert denen, welche diese Gasarten erzeugten, nie völlig klar. Man fing wieder an, den Unterschied zwischen der atmosphärischen Luft und den irrespirabeln, lichtverlöschenden oder entzündlichen Gasarten der Einmengung von gewissen Dünsten ausschließlich zuzuschreiben. Black und Cavendish erwiesen erst 1766, daß Kohlensäure (fixe Luft) und Wasserstoffgas (brennbare Luft) spezifisch verschiedene luftförmige Flüssigkeiten sind. So lange hatte der uralte Glaube an die elementare Einfachheit des Luftkreises jeden Fortschritt des Wissens gelähmt. Die endliche Ergründung der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre (die feinste Bestimmung ihrer quantitativen Verhältnisse durch die schönen Arbeiten von Boussingault und Dumas) ist einer der Glanzpunkte der neueren Meteorologie.

Die hier fragmentarisch geschilderte Erweiterung des physikalischen und chemischen Wissens konnte nicht ohne Einfluß bleiben auf die früheste Ausbildung der Geognosie. Ein großer Teil der geognostischen Fragen, mit deren Lösung sich unser Zeitalter beschäftigt, wurde durch einen Mann von den umfassendsten Kenntnissen, den großen dänischen Anatomen Nikolaus Steno (Stenson), welchen der Großherzog von Toskana Ferdinand II. in seine Dienste berief, durch einen anderen (englischen) Arzt, Martin Lister, und den „würdigen Nebenbuhler Newtons“, Robert Hooke, angeregt. Von Stenos Ver-

diensten um die Positions- oder Lagerungsgeognosie habe ich umständlicher in einem anderen Werke gehandelt. Allerdings hatten schon Leonardo da Vinci gegen das Ende des 15. Jahrhunderts (wahrscheinlich, indem er in der Lombardei Kanäle anlegte, welche Schuttland und Tertiärschichten durchschnitten), Fracastoro (1517) bei Gelegenheit zufällig entblößter fischreicher Gesteinschichten im Monte Bolca bei Verona, und Bernard Palissy bei seinen Nachforschungen über die Springbrunnen (1563) das Dasein einer untergegangenen ozeanischen Tierwelt in ihren hinterlassenen Spuren erkannt. Leonardo, wie im Vorgefühl einer philosophischeren Einteilung tierischer Gestaltung, nennt die Konchylien „animali che hanno l'ossa di fuori". Steno, in seinem Werke „Ueber das in den Gesteinen Enthaltene" (De Solido intra Solidum naturaliter contento), unterscheidet (1669) „Gesteinschichten (uranfängliche?), die sich früher erhärtet haben, als es Pflanzen und Tiere gab, und daher nie organische Reste enthalten, von Sedimentschichten (turbidi maris sedimenta sibi invicem imposita), welche untereinander abwechseln und jene bedecken. Alle versteinerungshaltigen Niederschlagsschichten waren ursprünglich horizontal gelagert. Ihre Neigung (Fallen) ist entstanden teils durch den Ausbruch unterirdischer Dämpfe, welche die Centralwärme (ignis in medio terrae) erzeugt, teils durch das Nachgeben von schwach unterstützenden unteren Schichten. Die Thäler sind die Folge der Umstürzung."

Stenos Theorie der Thalformen ist die von Deluc, während Leonardo da Vinci, wie Cuvier, die Thäler durch ablaufende Fluten einfurchen läßt. In der geognostischen Beschaffenheit des Bodens von Toskana erkennt Steno Umwälzungen, welche sechs großen Naturepochen zugeschrieben werden müssen (sex sunt distinctae Etruriae facies, ex praesenti facie Etruriae collectae). Sechsmal nämlich ist periodisch das Meer eingebrochen und hat sich, erst nach langem Verbleiben im Inneren des Landes, in seine alten Grenzen zurückgezogen. Alle Petrefakte gehören aber nicht dem Meere an; Steno unterscheidet die pelagischen von den Süßwasserpetrefakten. Scilla (1670) gab Abbildungen von den Versteinerungen von Kalabrien und Malta. Unter den letzteren hat unser großer Zergliederer und Zoologe Johannes Müller die älteste Abbildung der Zähne des riesenhaften Hydrarchus (Zeuglodon cetoides von Owen) von Alabama, eines Säugetieres

aus der großen Ordnung der Cetaceen, entdeckt,[224] Zähne, deren Krone wie bei den Seehunden gestaltet ist.

Lister stellte schon (1678) die wichtige Behauptung auf, daß jede Gebirgsart durch eigene Fossilien charakterisiert ist, und daß „die Arten von Murex, Tellina und Trochus, welche in den Steinbrüchen von Northamptonshire vorkommen, zwar denen der heutigen Meere ähnlich, aber, genauer untersucht, von diesen verschieden gefunden werden". Es seien, sagt er, spezifisch andere. Die strengen Beweise von der Richtigkeit so großartiger Ahnungen konnten freilich, bei dem unvollkommenen Zustande der beschreibenden Morphologie, nicht gegeben werden. Wir bezeichnen ein früh aufdämmerndes, bald wieder ersticktes Licht vor den herrlichen paläontologischen Arbeiten von Cuvier und Alexander Brongniart, welche der Geognosie der Sedimentformationen eine neue Gestaltung gegeben haben. Lister, aufmerksam auf die regelmäßige Reihenfolge der Schichten in England, fühlte zuerst das Bedürfnis geognostischer Karten. Wenngleich diese Erscheinungen und ihr Zusammenhang mit alten Ueberflutungen (einer einmaligen oder mehrfachen) das Interesse fesselten und, Glauben und Wissen miteinander vermengend, die sogenannten Systeme von Ray, Woodward, Burnet und Whiston in England erzeugten, so blieb doch, bei gänzlichem Mangel mineralogischer Unterscheidung in den Bestandteilen zusammengesetzter Gebirgsarten, alles, was das kristallinische und massige Eruptionsgestein und seine Umwandlung betrifft, unbearbeitet. Trotz der Annahme einer Centralwärme des Erdkörpers wurden Erdbeben, heiße Quellen und vulkanische Ausbrüche nicht als Folgen der Reaktion des Planeten gegen seine äußere Rinde angesehen, sondern kleinlichen Lokalursachen, z. B. der Selbstentzündung von Schwefelkieslagern, zugeschrieben. Spielende Versuche von Lemery (1700) sind, leider! von langdauerndem Einfluß auf vulkanische Theorieen geblieben, wenngleich die letzteren durch die phantasiereiche Protogaea von Leibniz (1680) zu allgemeineren Ansichten hätten erhoben werden können.

Die Protogaea, bisweilen dichterischer als die vielen jetzt eben bekannt gewordenen metrischen Versuche desselben Philosophen,[225] lehrt „die Verschlackung der kavernösen, glühenden, einst selbständig leuchtenden Erdrinde, die allmähliche Abkühlung der in Dämpfe gehüllten wärmestrahlenden Oberfläche, den Niederschlag und die Verdichtung der allmählich erkalteten Dampfatmosphäre zu Wasser, das Sinken des Meeresspiegels

durch Eindringen der Wasser in die inneren Erdhöhlen, endlich den Einsturz dieser Höhlen, welche das Fallen der Schichten (ihre Neigung gegen den Horizont) veranlaßt". Der physische Teil dieses wilden Phantasiebildes bietet einige Züge dar, welche den Anhängern der neuen, nach allen Richtungen mehr ausgebildeten Geognosie nicht verwerflich scheinen werden. Dahin gehören die Bewegung der Wärme im Inneren des Erdkörpers und die Abkühlung mittels der Ausstrahlung durch die Oberfläche, die Existenz einer Dampfatmosphäre, der Druck, welchen diese Dämpfe während der Konsolidierung der Schichten auf letztere ausüben, der doppelte Ursprung der Massen, als geschmolzen und erstarrt oder aus den Gewässern niedergeschlagen. Von dem typischen Charakter und dem mineralogischen Unterschiede der Gebirgsarten, d. h. der in den entferntesten Gegenden wiederkehrenden Assoziationen gewisser, meist kristallisierter Substanzen, ist in der Protogaea so wenig die Rede wie in Hookes geognostischen Ansichten. Auch bei diesem haben die physischen Spekulationen über die Wirkung unterirdischer Kräfte im Erdbeben, in der plötzlichen Hebung des Meeresbodens und der Küstenländer, in der Entstehung von Inseln und Bergen die Oberhand. Die Natur der organischen Ueberreste der Vorwelt leitete ihn sogar auf die Vermutung, daß die gemäßigte Zone früher die Wärme des tropischen Klimas müsse genossen haben.

Es bleibt noch übrig, der größten aller geognostischen Erscheinungen zu gedenken, der mathematischen Gestalt der Erde, in welcher die Zustände der Urzeit sich erkennbar abspiegeln, die Flüssigkeit der rotierenden Masse und ihre Erhärtung als Erdsphäroid. In seinen Hauptzügen, freilich nicht genau in den numerischen Angaben des Verhältnisses zwischen der Polar- und Aequatorialachse, wurde das Bild der Erdgestaltung am Ende des 17. Jahrhunderts entworfen. Picards Gradmessung, mit von ihm selbst vervollkommneten Meßinstrumenten (1670) ausgeführt, ist um so wichtiger gewesen, als sie zuerst Newton veranlaßte, seine schon 1666 aufgefundene und später vernachlässigte Gravitationstheorie wiederum mit erneuertem Eifer aufzunehmen, weil sie dem tiefsinnigen und glücklichen Forscher die Mittel zu beweisen darbot, wie die Anziehung der Erde den durch die Schwungkraft umgetriebenen Mond in seiner Bahn erhalte. Die viel früher erkannte Abplattung des Jupiter hatte, wie man glaubt, Newton angeregt, über die Ursache einer solchen von der Sphärizität abweichen-

den Erscheinung nachzudenken. Den Versuchen über die wahre Länge des Sekundenpendels zu Cayenne von Richer (1673) und an der westlichen afrikanischen Küste von Varin waren andere, weniger entscheidende zu London, Lyon und Bologna in 7° Breitenunterschied vorhergegangen. Die Abnahme der Schwere vom Pol zum Aequator, welche lange noch selbst Picard geleugnet, wurde nun allgemein angenommen. Newton erkannte die Polarabplattung der Erde und ihre sphäroidische Gestalt als eine Folge der Rotation; er wagte sogar unter der Voraussetzung einer homogenen Masse das Maß dieser Erdabplattung numerisch zu bestimmen. Es blieb den verglichenen Gradmessungen des 18. und 19. Jahrhunderts unter dem Aequator, dem Nordpol nahe und in den gemäßigten Zonen beider Halbkugeln, der südlichen und nördlichen, vorbehalten, dieses Maß der mittleren Abplattung und so die wahre Figur der Erde genau zu erörtern. Die Existenz der Abplattung selbst verkündigt, wie schon in dem Naturgemälde bemerkt[226] worden ist, was man die älteste aller geognostischen Begebenheiten nennen kann, den Zustand der allgemeinen Flüssigkeit eines Planeten, seine frühere und spätere Erhärtung.

Wir haben die Schilderung des großen Zeitalters von Galilei und Kepler, Newton und Leibniz mit den Entdeckungen in den Himmelsräumen durch das neuerfundene Fernrohr begonnen. Wir endigen mit der Erdgestaltung, wie sie aus theoretischen Schlüssen erkannt worden ist. „Newton erhob sich zu der Erklärung des Weltsystems, weil es ihm glückte, die Kraft zu finden, von deren Wirkung die Keplerschen Gesetze die notwendige Folge sind, und welche den Erscheinungen entsprechen mußte, indem diese Gesetze ihnen entsprachen und sie vorherverkündigten." Die Auffindung einer solchen Kraft, deren Dasein Newton in seinem unsterblichen Werke der Prinzipien (einer allgemeinen Naturlehre) entwickelt hat, ist fast gleichzeitig gewesen mit den durch die Infinitesimalrechnung eröffneten Wegen zu neuen mathematischen Entdeckungen. Die Geistesarbeit zeigt sich in ihrer erhabensten Größe da, wo sie, statt äußerer materieller Mittel zu bedürfen, ihren Glanz allein von dem erhält, was der mathematischen Gedankenentwickelung, der reinen Abstraktion entquillt. Es wohnet inne ein fesselnder, von dem ganzen Altertum gefeierter Zauber in der Anschauung mathematischer Wahrheiten, der ewigen Verhältnisse der Zeit und des Raumes, wie sie sich

in Tönen und Zahlen und Linien offenbaren. Die Vervollkommnung eines geistigen Werkzeuges der Forschung, der Analysis, hat die gegenseitige Befruchtung der Ideen, welche ebenso wichtig als der Reichtum ihrer Erzeugung ist, mächtig befördert. Sie hat der physischen Weltanschauung in ihrer irdischen und himmlischen Sphäre (in den periodischen Schwankungen der Oberfläche des Weltmeeres, wie in den wechselnden Störungen der Planeten) neue Gebiete von ungemessenem Umfange eröffnet.

VIII.

Rückblick auf die Reihenfolge der durchlaufenen Perioden. — Einfluß äußerer Ereignisse auf die sich entwickelnde Erkenntnis des Weltganzen. — Vielseitigkeit und innere Verkettung der wissenschaftlichen Bestrebungen in der neuesten Zeit. — Die Geschichte der physischen Wissenschaften schmilzt allmählich mit der Geschichte des Kosmos zusammen.

Ich nähere mich dem Ende eines vielgewagten, inhaltsschweren Unternehmens. Mehr als zwei Jahrtausende sind durchlaufen worden, von den frühen Zuständen der Kultur unter den Völkern, die das Becken des Mittelmeeres und die fruchtbaren Stromgebiete des westlichen Asiens umwohnten, bis zu dem Anfange des letztverflossenen Jahrhunderts, also bis zu einer Zeit, in der Ansichten und Gefühle sich schon mit den unserigen verschmelzen. Ich habe in sieben scharf voneinander geschiedenen Abteilungen, gleichsam in der Reihenfolge von ebensoviel einzelnen Gemälden, die Geschichte der physischen Weltanschauung, d. h. die Geschichte der sich allmählich entwickelnden Erkenntnis des Weltganzen, darzustellen geglaubt. Ob es einigermaßen gelungen ist, die Masse des angehäuften Stoffes zu beherrschen, den Charakter der Hauptepochen aufzufassen, die Wege zu bezeichnen, auf denen Ideen und Gesittung zugeführt worden sind, darf, in gerechtem Mißtrauen der ihm übrig gebliebenen Kräfte, der nicht entscheiden, dem mit Klarheit nur in allgemeinen Zügen der Entwurf zu einem so großen Unternehmen vor der Seele schwebte.

Ich habe bereits in dem Eingange zu der arabischen Epoche, als ich den mächtigen Einfluß zu schildern begann, den ein der europäischen Civilisation eingemischtes fremdartiges Element ausgeübt, die Grenze angegeben, über welche hinaus die Geschichte des Kosmos mit der der physischen Wissen-

schaften zusammenfällt. Die geschichtliche Erkenntnis der allmählichen Erweiterung des Naturwissens in beiden Sphären, der Erd- und Himmelskunde, ist nach meiner Ansicht an bestimmte Perioden, an gewisse räumlich und intellektuell wirkende Ereignisse gebunden, die jenen Perioden Eigentümlichkeit und Färbung verleihen. Solche Ereignisse waren die Unternehmungen, welche in den Pontus führten und jenseits des Phasis ein anderes Seeufer ahnen ließen; die Expeditionen nach tropischen Gold- und Weihrauchländern; die Durchschiffung der westlichen Meerenge, oder Eröffnung der großen maritimen Völkerstraße, auf der in langen Zeitabständen Cerne und die Hesperiden, die nördlichen Zinn- und Bernsteininseln, die vulkanischen Azoren und der neue Kontinent des Kolumbus, südlich von den alten skandinavischen Ansiedelungen, entdeckt wurden. Auf die Bewegungen, welche aus dem Becken des Mittelmeeres und dem nördlichsten Ende des nahen Arabischen Meerbusens ausgingen, auf die Pontus- und Ophirfahrten, folgen in meiner historischen Schilderung die Heerzüge des Macedoniers und sein Versuch, den Westen mit dem Osten zu verschmelzen, die Wirkungen des indischen Seehandels und der alexandrinischen Institute unter den Lagiden, die Weltherrschaft der Römer unter den Cäsaren, der folgenreiche Hang der Araber zum Verkehr mit der Natur und ihren Kräften, zu astronomischem, mathematischem und praktisch-chemischem Wissen. Mit der Besitznahme einer ganzen Erdhälfte, welche verhüllt lag, mit den größten Entdeckungen im Raume, welche je den Menschen geglückt, ist für mich die Reihe der Ereignisse und Begebenheiten geschlossen, welche plötzlich den Horizont der Ideen erweitert, zum Erforschen von physischen Gesetzen angeregt, das Streben nach dem endlichen Erfassen des Weltganzen belebt haben. Die Intelligenz bringt fortan, wie wir schon oben angedeutet, Großes ohne Anregung durch Begebenheiten, als Wirkung eigener innerer Kraft, gleichzeitig nach allen Richtungen hervor.

Unter den Werkzeugen, gleichsam neuen Organen, die der Mensch sich geschaffen und welche das sinnliche Wahrnehmungsvermögen erhöhen, hat eines jedoch wie ein plötzliches Ereignis gewirkt. Durch die raumdurchdringende Eigenschaft des Fernrohrs wird, fast wie auf einmal, ein beträchtlicher Teil des Himmels erforscht, die Zahl der erkannten Weltkörper vermehrt, ihre Gestaltung und Bahn zu bestimmen versucht. Die Menschheit gelangt jetzt erst in den Besitz der „himm-

lischen Sphäre“ des Kosmos. Ein siebenter Abschnitt der Geschichte der Weltanschauung konnte auf die Wichtigkeit dieser Besitznahme und auf die Einheit der Bestrebungen gegründet werden, welche der Gebrauch des Fernrohrs hervorrief. Vergleichen wir mit der Erfindung dieses optischen Werkzeuges eine andere große Erfindung und zwar der neueren Zeit, die der Voltaschen Säule, wie den Einfluß, welchen dieselbe auf die scharfsinnige elektrochemische Theorie, auf die Darstellung der Alkali- und Erdmetalle und auf die lange ersehnte Entdeckung des Elektromagnetismus ausgeübt, so gelangen wir an eine Verkettung nach Willkür hervorzurufender Erscheinungen, welche nach vielen Seiten tief in die Erkenntnis des Waltens der Naturkräfte eingreift, aber mehr einen Abschnitt in der Geschichte der physischen Disziplinen als unmittelbar in der Geschichte der kosmischen Anschauungen bildet. Eben diese vielseitige Verknüpfung alles jetzigen Wissens erschwert die Absonderung und Umgrenzung des Einzelnen. Den Elektromagnetismus haben wir ja neuerlichst selbst auf die Richtung des polarisierten Lichtstrahls wirken sehen, Modifikationen hervorbringend wie chemische Mischungen. Wo durch die Geistesarbeit des Jahrhunderts alles im Werden begriffen scheint, ist es ebenso gefahrvoll, in den intellektuellen Prozeß einzugreifen und das unaufhaltsam Fortschreitende wie am Ziele angelangt zu schildern, als, bei dem Bewußtsein eigener Beschränktheit, sich über die relative Wichtigkeit ruhmvoller Bestrebungen der Mitlebenden oder Nächsthingeschiedenen auszusprechen.

In den historischen Betrachtungen habe ich fast überall bei Angabe der frühen Keime des Naturwissens den Grad der Entwickelung bezeichnet, zu dem sie in der neuesten Zeit gelangt sind. Der dritte und letzte Teil meines Werkes liefert zur Erläuterung des allgemeinen Naturgemäldes die Ergebnisse der Beobachtung, auf welche der jetzige Zustand wissenschaftlicher Meinung hauptsächlich gegründet ist. Vieles, das man nach anderen Ansichten der Komposition eines Buches von der Natur, als die meinigen sind, hier vermissen kann, wird dort seinen Platz finden. Durch den Glanz neuer Entdeckungen angeregt, mit Hoffnungen genährt, deren Täuschung oft erst spät eintritt, wähnt jedes Zeitalter dem Kulminationspunkte im Erkennen und Verstehen der Natur nahe gelangt zu sein. Ich bezweifle, daß bei ernstem Nachdenken ein solcher Glaube den Genuß der Gegenwart wahrhaft erhöhe.

Belebender und der Idee von der großen Bestimmung unseres Geschlechtes angemessener ist die Ueberzeugung, daß der eroberte Besitz nur ein sehr unbeträchtlicher Teil von dem ist, was bei fortschreitender Thätigkeit und gemeinsamer Ausbildung die freie Menschheit in den kommenden Jahrhunderten erringen wird. Jedes Erforschte ist nur eine Stufe zu etwas Höherem in dem verhängnisvollen Laufe der Dinge.

Was die Fortschritte der Erkenntnis in dem 19. Jahrhundert besonders befördert und den Hauptcharakter der Zeit gebildet hat, ist das allgemeine und erfolgreiche Bemühen, den Blick nicht auf das Neuerrungene zu beschränken, sondern alles früher Berührte nach Maß und Gewicht streng zu prüfen, das bloß aus Analogieen Geschlossene von dem Gewissen zu sondern, und so einer und derselben strengen kritischen Methode alle Teile des Wissens: physikalische Astronomie, Studium der irdischen Naturkräfte, Geologie und Altertumskunde zu unterwerfen. Die Allgemeinheit eines solchen kritischen Verfahrens hat besonders dazu beigetragen, die jedesmaligen Grenzen der einzelnen Wissenschaften kenntlich zu machen, ja die Schwäche gewisser Disziplinen aufzudecken, in denen unbegründete Meinungen als Thatsachen, symbolisierende Mythen unter alten Firmen als ernste Theorieen auftreten. Unbestimmtheit der Sprache, Uebertragung der Nomenklatur aus einer Wissenschaft in die andere haben zu irrigen Ansichten, zu täuschenden Analogieen geführt. Die Zoologie ist lange in ihren Fortschritten dadurch gefährdet worden, daß man in den unteren Tierklassen alle Lebensthätigkeiten an gleichgestaltete Organe wie in den höchsten Tierklassen gebunden glaubte. Noch mehr ist die Kenntnis von der Entwickelungsgeschichte der Pflanzen in den sogenannten kryptogamischen Kormophyten (den Laub- und Lebermoosen, Farnen, Lykopodiaceen) oder in den noch niedrigeren Thallophyten (Algen, Flechten, Pilzen) dadurch verdunkelt worden, daß man überall Analogieen aus der geschlechtlichen Fortpflanzung des Tierreichs zu finden glaubte.

Wenn die Kunst innerhalb des Zauberkreises der Einbildungskraft, recht eigentlich innerhalb des Gemütes liegt, so beruhet dagegen die Erweiterung des Wissens vorzugsweise auf dem Kontakt mit der Außenwelt. Dieser wird bei zunehmendem Völkerverkehr mannigfaltiger und inniger zugleich. Das Erschaffen neuer Organe (Werkzeuge der Beobachtung) vermehrt die geistige, oft auch die physische Macht

des Menschen. Schneller als das Licht trägt in die weiteste Ferne Gedanken und Willen der geschlossene elektrische Strom. Kräfte, deren stilles Treiben in der elementarischen Natur, wie in den zarten Zellen organischer Gewebe, jetzt noch unseren Sinnen entgeht, werden, erkannt, benutzt, zu höherer Thätigkeit erweckt, einst in die unabsehbare Reihe der Mittel treten, welche der Beherrschung einzelner Naturgebiete und der lebendigeren Erkenntnis des Weltganzen näher führen.

Anmerkungen.

[1] (S. 99.) Im Sanskrit Reiß vrîhi, Baumwolle karpâsa, Zucker 'sarkara, Narde nanartha. Ueber 'sarkara und kanda, wovon unser Zuckerkand, s. meine Prolegomena de distributione geographica Plantarum, 1817, p. 211: „Confudisse videntur veteres saccharum verum cum Tebaschiro Bambusae, tum quia utraque in arundinibus inveniuntur, tum etiam quia vox sanscradana *scharkara*, quae hodie (ut pers. *schakar* et hindost. *schukur*) pro saccharo nostro adhibetur, observante Boppio, ex auctoritate Amarasinhae, proprie nil dulce (*madu*) significat, sed quicquid lapidosum et arenaceum est, ac vel calculum vesicae. Verisimile igitur vocem *sharkara* initio dumtaxat tebaschirum (*saccar mombu*) indicasse, posterius in saccharum nostrum humilioris arundinis (*ikschu, kandekschu, kanda*) ex similitudine aspectus translatam esse. Vox Bambusae ex *mambu* derivatur; ex *kanda* nostratium voces *candis, zuckerkand.* In *tebaschiro* agnoscitur Persarum *schir*, h. e. lac, sanscr. *kschiram.*" Der Sanskritname für tabaschir ist tvakkschîrâs = Rindemilch, Milch aus der Rinde (tvatsch.)

[2] (S. 101.) Bordj der Wassernabel des Ormuzd: ungefähr da, wo das Himmelsgebirge (Thian-schan) an seinem westlichen Ende an den Bolor (Belurtagh) gangartig anschart oder vielmehr diesen unter dem Namen der Asferahkette durchsetzt, nördlich von dem Hochlande Pamir (Upa-Mêru, Land über dem Meru).

[3] (S. 101.) Chronologische Angaben für Aegypten: „3900 Jahre vor Chr. Menes (auf das wenigste, und wahrscheinlich ziemlich genau), 3430 Anfang der vierten Dynastie (die Pyramidenbauer Chephren-Schafra, Cheops-Chufu und Mykerinos oder Menkera), 2200 Einfall der Hyksos unter der zwölften Dynastie, welcher Amenemha III., der Erbauer des ursprünglichen Labyrinths, zugehört. Vor Menes (3900 vor Chr.) ist doch wenigstens noch ein Jahrtausend für das allmähliche Wachstum jener, zum mindesten 3430 Jahre vor unserer Zeitrechnung ganz fertigen, ja zum Teil schon erstarrten Kultur zu vermuten, wahrscheinlich noch weit mehr." (Lepsius in mehreren Briefen an mich vom März 1846, also

nach der Rückkunft von seiner ruhmvollen Expedition.) Vergl. auch Bunsens Betrachtungen „über die Anfänge unserer sogenannten Weltgeschichte, welche streng genommen nur die der neueren Menschheit oder, wenn es von jenen Anfängen eine Geschichte geben sollte, die neuere Geschichte unseres Geschlechts ist“, in dem geistreichen und gelehrten Werke: Aegyptens Stelle in der Weltgeschichte, 1845, erstes Buch, S. 11—13. — Das historische Bewußtsein und die geregelte Chronologie der Chinesen steigen bis 2400, ja selbst 2700 Jahre vor unserer Zeitrechnung, weit über Ju bis zu Hoang-ty, hinauf. Viele litterarische Monumente sind aus dem 13. Jahrhundert; und im 12. Jahrhundert v. Chr. wurde laut dem Tscheu-li die Länge des Solstitialschattens bereits mit solcher Genauigkeit von Tscheu-kung in der südlich vom gelben Flusse erbauten Stadt Lo-yang gemessen, daß Laplace diese Länge ganz mit der Theorie von der Veränderung der Schiefe der Ekliptik, welche erst am Ende des letzten Jahrhunderts aufgestellt worden ist, übereinstimmend gefunden hat. Jeder Verdacht einer Erdichtung der Angabe durch Zurückrechnen fällt also von selbst weg. Die Erbauung von Tyrus und des uralten Tempels des Melkarth (des tyrischen Herkules) soll nach der Erzählung, die Herodot von den Priestern empfing, 2670 Jahre vor unserer Zeitrechnung hinaufreichen. Simplicius schätzt nach einer Ueberlieferung des Porphyrius das Alter der babylonischen Sternbeobachtungen, die dem Aristoteles bekannt waren, auf 1903 Jahre vor Alexander dem Großen, und Ideler, der so gründliche und vorsichtige Forscher der Chronologie, hat diese Angabe keineswegs unglaublich gefunden. Ob man in Indien mehr als 1200 Jahre v. Chr. selbst nach der Chronik von Kaschmir (Radjatarangini, trad. par Troyer) einen historischen Boden finde, während Megasthenes von Manu bis Kandragupta für 153 Könige der Dynastie von Magadha 60 bis 64 Jahrhunderte rechnet und der Astronom Aryabhatta den Anfang der Zeitrechnung auf 3102 v. Chr. bestimmt, bleibt noch in Dunkel gehüllt. — Um den Zahlen, welche in dieser Anmerkung zusammengestellt sind, eine höhere Bedeutung für die Kulturgeschichte der Menschheit zu geben, ist es nicht überflüssig, hier zu erinnern, daß bei den Griechen die Zerstörung von Troja 1184, Homer 1000 oder 950, Kadmus der Milesier, der erste Geschichtschreiber unter den Griechen, 524 Jahre vor unserer Zeitrechnung gesetzt werden. Diese Zusammenstellung der Epochen lehrt, wie ungleich, früh oder spät, bei den bildungsfähigsten Völkern das Bedürfnis einer genauen Aufzeichnung von Ereignissen und Unternehmungen erwacht ist; sie erinnert unwillkürlich an den Ausspruch, welchen Plato im Timäus den Priestern von Sais in den Mund legt: „O Solon, Solon! ihr Hellenen bleibt doch immer Kinder; nirgends ist in Hellas ein Greis. Eure Seelen sind stets jugendlich; ihr habt in ihnen keine Kunde des Altertums, keinen alten Glauben, keine durch die Zeit ergraute Wissenschaft.“

[4] (S. 102.) Letztere Ansicht wird von der an der Entwickelungslehre festhaltenden modernen Richtung der Wissenschaft in der Regel als unhaltbar betrachtet und nur in jenen seltenen Ausnahmefällen gelten gelassen, wo für die eingetretene Verwilderung direkte Nachweise vorhanden sind. — [D. Herausg.]

[5] (S. 105.) Plato, Phädon. Auch Kleomedes vertiefte die Erdfläche in der Mitte, um das Mittelmeer zu fassen.

[6] (S. 105.) Ich habe diese Idee zuerst entwickelt in meiner Rel. historique du Voyage aux Régions-équinoxiales T. III, p. 236 und in dem Examen crit. de l'hist. de la Géogr. au 15me siècle T. I, p. 36—38. Das westlichste Bassin, welches ich im allgemeinen das tyrrhenische nenne, begreift nach Strabo das Iberische, Ligustische und Sardoische Meer. Das Syrtenbassin östlich von Sizilien begreift das Ausonische oder Sikelische, das Libysche und Ionische Meer. Der südliche und südwestliche Teil des Aegeischen Meeres hieß das Kretische, Saronische und Myrtoische. Die merkwürdige Stelle Aristot., de Mundo cap. 3, bezieht sich bloß auf die Busenform der Küsten des Mittelmeers und ihre Wirkung auf den einströmenden Ozean.

[7] (S. 106.) Die beiden merkwürdigen Stellen des Strabo sind folgende: (Lib. II, p. 109) „Eratosthenes nennt drei, Polybius fünf Landspitzen, in die sich Europa verläuft. Der erstere nennt die gegen die Säulen sich erstreckende, auf welcher Iberia, die gegen den sikelischen Sund, auf welcher Italia liegt; dann folgt die dritte (Halbinsel) gegen Malea, welche alle Völker zwischen dem Adrias, dem Euxinos und dem Tanais umfaßt." (Lib. II, p. 126): „Wir beginnen mit Europa, weil es vielgestaltig und für Veredelung der Menschen und Bürger der gedeihlichste Weltteil ist. Er ist ganz bewohnbar außer wenigen vor Kälte unbewohnten Landen um den Tanais."

[8] (S. 107.) Otfried Müller, Minyer S. 64 und derselbe in der, übrigens nur zu wohlwollenden Kritik meiner Behandlung der mythischen Geographie der Griechen. Ich habe mich im allgemeinen also ausgesprochen: „En soulevant des questions qui offriraient déjà de l'importance dans l'intérêt des études philologiques, je n'ai pu gagner sur moi de passer entièrement sous silence ce qui appartient moins à la description du monde réel qu'au cycle de la *Géographie mythique*. Il en est de l'espace comme du tems: on ne saurait traiter l'histoire sous un point de vue philosophique, en ensevelissant dans un oubli absolu les tems héroïques. Les mythes des peuples, mêlés à l'histoire et à la géographie, ne sont pas en *entier du domaine du monde idéal*. Si le vague est un de leurs traits distinctifs, si le symbole y couvre la réalité d'un voile plus ou moins épais, les mythes intimement liés entre eux, n'en révélent pas moins la souche antique des

premiers aperçus de cosmographie et de physique. Les faits de l'histoire et de la géographie primitives ne sont pas seulement d'ingénieuses fictions, les opinions qu'on s'est formées sur le monde réel, s'y reflètent." Der große mir befreundete Altertumsforscher, dessen früher Verlust auf griechischem, von ihm so tief und mannigfach ergründetem Boden allgemein betrauert worden ist, glaubt dagegen: „daß wirklichen Erfahrungen, welche durch Wundersucht und Leichtgläubigkeit eine fabelhafte Gestalt erhielten (wie man sich besonders die phönizischen Schiffersagen vorstellt), keineswegs der Hauptanteil an der poetischen Gestaltung der Erde, die in der griechischen Poesie hervortritt, zuzuschreiben sei; die eigentlichen Wurzeln dieser Gebilde lägen in gewissen ideellen Voraussetzungen und Forderungen des Gefühls, auf welche eine wirkliche Länderkunde erst allmählich einzuwirken beginne, woraus dann oft die interessante Erscheinung hervorgehe, daß rein subjektive Schöpfungen einer von gewissen Ideen geleiteten Phantasie fast unmerklich in wirkliche Länder und wohlbekannte Gegenstände der wissenschaftlichen Geographie übergehen. Nach diesen Betrachtungen könne man schließen, daß alle mythischen oder in mythische Formen ausgeprägten Phantasiegemälde in ihrem eigentlichen Grunde einer idealen Welt angehören und mit der wirklichen Erweiterung der Erdkunde oder der Schiffahrt außerhalb der Säulen des Herkules ursprünglich nichts zu thun haben." Die von mir in dem französischen Werke geäußerte Meinung stimmte mit den früheren Ansichten von Otfried Müller mehr überein, da er in den Prolegomenen zu einer wissenschaftlichen Mythologie S. 68 u. 109 sehr bestimmt sagte: „daß in mythischen Erzählungen Geschehenes und Gedachtes, Reelles und Ideelles meist eng miteinander verbunden sind".

[9] (S. 109.) Alles, was sich auf ägyptische Chronologie und Geschichte bezieht und (S. 109—110) durch Anführungszeichen im Texte unterschieden ist, gründet sich auf handschriftliche Mitteilungen meines Freundes, des Professor Lepsius vom Monat März 1846.

[10] (S. 109.) Ich setze die dorische Einwanderung in den Peloponnes mit Otfried Müller 328 Jahre vor der ersten Olympiade.

[11] (S. 109.) In dem Papyrus von Sallier (campagnes de Sésostris) fand Champollion den Namen der Javanen oder Jouni und den der Luki (Jonier und Lycier?).

[12] (S. 110.) Von den Denksäulen (Stelen), die Ramses-Miamen als Siegeszeichen in den durchzogenen Landen setzte, nennt Herodot ausdrücklich drei: „eine im palästinischen Syrien, zwei in Jonien, wo man aus dem Ephesischen nach Phokäa und von Sardes nach Smyrna geht". Ein Felsenrelief, welches den Namen des Ramses mehrmals darbietet, ist in Syrien am Lykus, unfern Beirut (Berytus), aufgefunden, sowie ein anderes, roheres, im Thal Karabel bei Nympho, nach Lepsius auf dem Wege aus

dem Ephesischen nach Phokäa. Ob der große Eroberer, wie Heeren glaubt, bis Persien und Vorderindien vorgedrungen sei, „weil damals das westliche Asien noch kein großes Reich enthielt“ (die Erbauung des assyrischen Ninive wird erst 1230 vor Chr. gesetzt), werden bei jetzt so schnell fortschreitenden Entdeckungen die Archäologen und phonetischen Sprachforscher einst entscheiden. Strabo nennt eine Denksäule des Sesostris nahe bei der Meerenge Deire, jetzt Bab-el-Mandeb genannt. Es ist übrigens auch sehr wahrscheinlich, daß schon im alten Reiche über 900 Jahre vor Ramses-Miamen ähnliche Heerzüge ägyptischer Könige nach Asien stattgefunden haben Unter dem, zur Dynastie gehörigen Pharao Setos II., des zweiten Nachfolger des großen Ramses-Miamen, zog Moses aus Aegypten aus, nach den Untersuchungen von Lepsius ungefähr 1300 Jahre vor unserer Zeitrechnung.

[13] (S. 110.) Zu den wichtigen der Umschiffung von Libyen günstigen Meinungen von Rennell, Heeren und Sprengel muß man jetzt auch die eines überaus gründlichen Philologen, Etienne Quatremère, zählen. Das überzeugendste Argument für die Wahrheit des Berichts von Herodot IV, 42 scheint mir die dem Herodot unglaublich vorkommende Bemerkung, „daß die Seefahrer bei dem Umschiffen Libyens (von Osten nach Westen segelnd) die Sonne zur Rechten bekommen hätten“. Im Mittelmeere sah man, ebenfalls von Osten nach Westen (von Tyrus nach Gadeira) schiffend, die Sonne um Mittag nur zur Linken. Uebrigens muß auch vor Neku II. (Necho) schon in Aegypten eine ältere Kenntnis von der Möglichkeit einer ungehinderten Umschiffung Libyens vorhanden gewesen sein, da Herodot den Neku bestimmt den Phöniziern befehlen läßt, „sie sollten den Rückweg nach Aegypten durch die Säulen des Herkules nehmen“. Sonderbar ist es immer, daß Strabo, der so weitläufig die versuchte Umschiffung des Eudoxus und Cyzicus unter der Kleopatra diskutiert, und auch der Trümmer des Schiffes aus Gadeira erwähnt, welches an der äthiopischen (östlichen) Küste gefunden war, zwar die vorgegebenen wirklichen Umschiffungen für eine Bergäische Fabel erklärt, aber die Möglichkeit der Umschiffung keineswegs leugnet und daß er behauptet, es sei östlich und westlich des noch Unumschifften nur wenig. Strabo hing gar nicht der wundersamen Isthmushypothese des Hipparch und Marinus Tyrius an, nach der das östliche Afrika sich an das Südostende von Asien anschließt und das Indische Meer zu einem Mittelmeer macht. Strabo citiert Herodot, nennt aber den Namen Nekos nicht, dessen Expedition er mit der von Darius veranstalteten Umschiffung von Südpersien und ganz Arabien verwechselt. Gosselin hat sogar allzu kühn die Lesart Darius in Neko verwandeln wollen. Ein Gegenstück zu dem Pferdekopf des Schiffes von Gadeira, welchen Eudoxus in Aegypten auf einem Marktplatze gezeigt haben soll, sind die Trümmer eines Schiffes aus dem Roten Meere, das nach der Erzählung eines sehr glaubwürdigen arabischen

Geschichtschreibers Masudi an die Küste von Kreta durch westliche Strömungen gelangt ist. [An der Umschiffung Afrikas durch Nechos Leute wird heute wenig mehr gezweifelt. — D. Herausg.]

[14] (S. 111.) Ueber die Wahrscheinlichkeit eines Verkehrs zwischen Aegypten und Griechenland vor Psammitich s. die scharfsichtigen Beobachtungen von Ludwig Roß in Hellenika Bd. I, 1846, S. V und X. „In den nächsten Zeiten vor Psammitich," sagt er, „war in beiden Ländern eine Epoche innerer Zerrüttung, die notwendig eine Beschränkung und teilweise Unterbrechung des Verkehrs herbeiführen mußte."

[15] (S. 113.) Die Bestimmung des Zinnlandes (Britannien, die Scillyinseln) ist leichter als die Bernsteinküste; denn daß die altgriechische Benennung κασσίτερος, schon in den Homerischen Zeiten verbreitet, von einem zinnreichen Berge Cassius im südwestlichen Spanien herzuleiten sei, welchen der dieser Gegend sehr kundige Avienus zwischen Gaddir und die Mündung eines kleinen südlichen Iberus versetzt, ist mir sehr unwahrscheinlich. Kassiteros ist das altindische Sanskritwort kastîra. Zinn (isl., dän., engl. tin; schwed. tenn) heißt in der malayischen und javanischen Sprache timah, eine Lautähnlichkeit, welche fast an die des altgermanischen glessum (Name für den durchsichtigen Bernstein) mit unserem Worte Glas erinnert. Die Benennungen von Waren und Handelsartikeln gehen von einem Volke zum anderen in die verschiedensten Sprachfamilien über. Durch den Verkehr, welchen die Phönizier von ihren Faktoreien in dem Persischen Meerbusen aus mit der Ostküste von Indien trieben, hat das Sanskritwort kastîra, welches ein so nützliches hinterindisches Produkt bezeichnete und sich unter den altaramäischen Idiomen noch jetzt im Arabischen als kasdir findet, den Griechen bekannt werden können, ehe selbst Albion und die britannischen Kassiteriden besucht wurden. Eine Benennung wird oft ein geschichtliches Denkmal, und die etymologisierende, zergliedernde Sprachforschung, von Unkundigen verspottet, trägt ihre Früchte. Den Alten war auch das Zinn, eines der seltensten Metalle auf unserem Erdkörper, im Lande der Artabrer und der Callaeci auf dem nordwestlichsten iberischen Kontinente bekannt; also in einer größeren Nähe für die Seefahrt aus dem Mittelmeer als die Kassiteriden (Oestrymnides des Avienus). Als ich vor meiner Einschiffung nach den Kanarischen Inseln im Jahre 1799 in Galicien war, wurde noch daselbst im Granitgebirge ein sehr ärmlicher Bergbau getrieben. Dieses Vorkommen des Zinnes ist von einiger geognostischen Wichtigkeit wegen des ehemaligen Zusammenhanges von Galicien, der Halbinsel Bretagne und Cornwall.

[16] (S. 113.) Die schon früh geäußerte Meinung, daß der Bernstein zuerst nur von der westlichen cimbrischen Küste durch Schifffahrt und vorzüglich durch inneren Tauschhandel auf Landwegen an das Mittelmeer gelangt sei, gewinnt immer mehr Anklang. Die gründlichste und scharfsinnigste Untersuchung dieses Gegenstandes

enthält Ukert's Abhandlung über das Elektrum in der Zeitschrift für die Altertumswissenschaft 1838, Nr. 52 bis 55, S. 425—452. Die Massilier, welche Heeren unter Pytheas, nach den Phöniziern, bis in die Ostsee vordringen läßt, überschritten wohl kaum die Mündungen der Weser und Elbe. Die Bernsteininsel Glessaria (auch Austrania genannt) setzt Plinius bestimmt westlich vom Vorgebirge der Cimbern in das Germanische Meer, und der Zusammenhang mit der Expedition des Germanicus lehrt genugsam, daß nicht eine Insel der Ostsee gemeint sei. Die großen Wirkungen der Ebbe und Flut in den aestuariis, welche Bernstein auswerfen, wo nach Servius' Ausdruck „mare vicissim tum accedit, tum recedit", passen ebenfalls nur auf die Küstengegend zwischen dem Helder und der Cimbrischen Halbinsel, und nicht auf die Ostsee, in der des Timäus Insel Baltia liegen mag. Abalus, eine Tagereise von einem aestuarium entfernt, kann daher nicht die Kurische Nehrung sein. Vergl. auch über die Fahrt des Pytheas nach der westlichen Küste von Jütland und den Bernsteinhandel längs dem ganzen Litorale von Skagen bis zu den Niederlanden Werlauff, Bidrag til den nordiske Ravhandels Historie (Kopenh. 1835). Nicht Plinius, sondern Tacitus kennt das glessum der Ostseeküsten im Lande der Aestyer (Aestuorum gentium) und der Veneder, von welchen der große Sprachforscher Schaffarik ungewiß ist, ob sie Slaven oder Germanen waren. Die lebhaftere unmittelbare Verbindung mit der samländischen Ostseeküste und mit den Aestyern mittels des Landweges durch Pannonien über Carnuntum, den ein römischer Ritter unter Nero einschlug, scheint mir in die spätere Periode der römischen Cäsaren zu fallen. Von den Verbindungen zwischen der preußischen Küste und den griechischen Kolonieen am Schwarzen Meere zeugen schöne, wahrscheinlich vor Olymp. 85 geprägte Münzen, die man in den neuesten Zeiten im Netzedistrikt gefunden hat. Zu verschiedenen Zeiten ist wohl auch aus sehr verschiedenen Gegenden das an die Küsten angeschwemmte oder gegrabene Elektron, der Sonnenstein der uralten Eridanusmythe, auf See- und Landwegen dem Süden zugeströmt. Der „an zwei Orten in Skythien gegrabene Bernstein war teilweise sehr dunkel gefärbt". Allerdings wird noch heute bei Kaltschedansk unfern Kamensk am Ural Bernstein gesammelt; wir haben Fragmente davon, in Braunkohle eingehüllt, in Katharinenburg erhalten. Das den Bernstein oft umschließende fossile Holz hatte früh auch die Aufmerksamkeit der Alten auf sich gezogen. Das damals so kostbare Harz wurde bald der Schwarzpappel (nach dem Chier Scymnus v. 396, p. 367, Letronne), bald einem Baume aus dem Zedern- oder Fichtengeschlechte zugeschrieben. Die neuesten vortrefflichen Untersuchungen des Prof. Göppert zu Breslau haben gelehrt, daß die Ahnung des römischen Sammlers das Richtigere war. Vergl. über den fossilen Bernsteinbaum (Pinites succinifer) einer untergangenen Pflanzen-

welt Kosmos Bd. I, S. 181 und Berendt, organische Reste im Bernstein Bd. I, Abt. 1, 1845, S. 89.

[17] (S. 113.) Die Zerstörung phönizischer Kolonieen durch Nigriten scheint auf eine sehr südliche Lage zu deuten; mehr vielleicht als die Krokodile und Elefanten, welche Hanno nennt, da beide bestimmt ehemals nördlich von der Wüste Sahara in Maurusien und im ganzen westlichen Atlaslande gefunden wurden, wie Strabo, Aelian, Plinius und viele Vorfälle der Kriege zwischen Rom und Karthago beweisen.

[18] (S. 115.) Ich habe diesen oft bestrittenen Gegenstand wie die Stellen des Diodor und Pseudo-Aristoteles an einem anderen Orte umständlich behandelt. Die Kompilation der Mirab. Auscult. scheint älter als das Ende des ersten punischen Krieges, da sie Sardinien unter der Botmäßigkeit der Karthager schildert. Merkwürdig ist auch, daß die waldreiche Insel, deren dieses Werk erwähnt, als unbewohnt (also von Guanschen unbevölkert) beschrieben wird. Guanschen (Guanches) bewohnten die ganze Gruppe der Kanarischen Inseln; aber in der That nicht die Insel Madeira, auf welcher weder Johann Gonzalves und Tristan Vaz 1519, noch der frühere Robert Masham mit Anna Dorset (falls ihre Robinsonade geschichtlich sicher ist) Einwohner fanden. Heeren bezieht diese Beschreibung des Diodor auf Madeira allein, doch in dem mit punischen Schriften so vertrauten Festus Avienus glaubt er die häufigen vulkanischen Erderschütterungen des Piks von Tenerifa erkennen zu dürfen. Dem geographischen Zusammenhange nach scheint mir in der Darstellung des Avienus eine nördlichere Gegend, vielleicht selbst im Kronischen Meere, gemeint zu sein. Der punischen Quellen, die Juba benutzte, erwähnt auch Ammianus Marcellinus. Ueber die Wahrscheinlichkeit des semitischen Ursprungs der Benennung der Kanarischen Inseln (der Hundeinseln des lateinisch etymologisierenden Plinius!) s. Credner, die biblische Vorstellung vom Paradiese in Illgens Zeitschrift für die historische Theologie Bd. VI, 1836, S. 166—186. Am gründlichsten und litterarisch vollständigsten ist neuerlichst alles, was von den ältesten Zeiten bis zum Mittelalter über die Kanarischen Inseln geschrieben worden ist, zusammengestellt worden in einer Arbeit von Joaquim José da Costa de Macedo unter dem Titel: Memoria em que se pretende provar que os Arabes não conhecerão as Canarias antes dos Portuguezes, 1844. Wenn neben den Sagen die Geschichte schweigt, insofern sie auf sichere und bestimmt ausgedrückte Zeugnisse gegründet ist, so bleiben nur verschiedene Abstufungen der Wahrscheinlichkeit übrig; ein absolutes Ableugnen alles Thatsächlichen in der Weltgeschichte, wo die Zeugnisse unbestimmter sind, scheint mir aber keine glückliche Anwendung der philologischen und historischen Kritik zu sein. Die vielen aus dem Altertum überkommenen Angaben und eine genaue Erwähnung

der räumlichen Verhältnisse, besonders der großen Nähe von alten unbestreitbaren Ansiedelungen der afrikanischen Küste, lassen mich glauben an eine Kenntnis der Kanarischen Inselgruppe bei den Phöniziern, Karthagern, Griechen und Römern, vielleicht selbst bei den Etruskern.

[19] (S. 115.) Vergl. die Berechnungen in meiner Rel. hist. T. I, p. 140 und 287. Der Pik von Teneriffa ist 2° 49′ im Bogen von dem nächsten Punkte der afrikanischen Küste entfernt. Bei einer Annahme mittlerer Strahlenbrechung von 0,08 kann der Gipfel des Piks folglich von einer Höhe von 202 Toisen gesehen werden, also von den Montañas negras unfern des Vorgebirges Bojador. In dieser Rechnung ist der Pik zu 1904 t (3710 m) über der Meeresfläche angenommen. Neuerlichst haben ihn trigonometrisch Kapitän Vidal 1940 t (3773 m), die Herren Coupvent und Dumoulin barometrisch 1900 t (3702 m) hoch gefunden. Aber Lancerote mit einem 300 t hohen Vulkan, la Corona und Fortaventura liegen der Küste viel näher als Teneriffa, die erste dieser Inseln in 1° 15′, die zweite in 1° 2′ Entfernung.

[20] (S. 115.) Roß hat der Behauptung nur als einer Sage erwähnt. Sollte die Beobachtung nicht auf einer bloßen Täuschung beruht haben? Wenn man die Höhe des Aetna über dem Meere zu 1704 Toisen (Br. 37° 45′, Länge 12° 41′ von Paris), die des Beobachtungsortes auf dem Taygetos am Eliasberge zu 1236 t (2409 m) (Br. 36° 57′, Länge 20° 1′) und die Entfernung beider 88 geogr. Meilen (650 km) annimmt, so ergeben sich für die Höhe des Punktes, von welchem der Lichtstrahl über dem Aetna ausging, um auf dem Taygetos gesehen zu werden, volle 7612 Toisen (14836 m), also 4½mal die Höhe des Aetna. Könnte man dagegen, bemerkt mein Freund, Herr Professor Encke, den Reflex einer zwischen dem Aetna und Taygetos stehenden reflektierenden Fläche, d. i. den Reflex eines Gewölks annehmen, das 46 Meilen vom Aetna und und 42 Meilen vom Taygetos entfernt wäre, so brauchte die Höhe der reflektierenden Fläche über dem Meeresspiegel nur 286 Toisen (557 m) zu sein.

[21] (S. 116.) Nach Polybius sollte man vom Gebirge Aimon den Pontus und das Adriatische Meer sehen können, was schon Strabo bespöttelt.

[22] (S. 116.) Ueber die Synonymie von Ophir s. mein Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. II, p. 42. Ptolemäus hat ein Sapphara, Metropolis von Arabien, und Supara im Golf von Camboya (Barigazenus sinus, nach Hesychius), „eine an Gold reiche Gegend"! Supara bedeutet indisch Schönufer.

[23] (S. 116.) Ob Tarsisschiffe Weltmeerschiffe sind? ob sie, was Michaelis bestreitet, vom phönizischen Tarsus in Cilicien ihren Namen haben? S. Keil S. 7, 15—22 und 71—84.

[24] (S. 116.) Der gelehrte Quatremère, der Ophir in

einer ganz neuerlich erschienenen Abhandlung Mém. de l'Acad. des Inscriptions wieder wie Heeren für die östliche Küste von Afrika hält, erklärt das Wort thukkiim (thukkiyym) nicht durch Pfau, sondern durch Papagei oder Perlhuhn. Ueber Sokotora vergl. Bohlen, das alte Indien T. II, S. 139 mit Benfey, Indien S. 30—32. Sofala wird von Edrisi und später nach Gamas Entdeckungsreise von den Portugiesen als ein goldreiches Land beschrieben. Ich habe an einem anderen Orte darauf aufmerksam gemacht, daß Edrisi in der Mitte des 12. Jahrhunderts von der Anwendung des Quecksilbers in den Goldwäschen der Neger dieser Gegend als einer längst eingeführten Amalgamationsmethode spricht. Wenn man der häufigen Verwechselung von r und l gedenkt, so findet sich der Name des ostafrikanischen Sofala vollkommen wieder in der Form Sophara, welche für das Salomonisch-Hiramische Ophir in der Uebertragung der Septuaginta neben mehreren anderen Formen vorkommt. Auch Ptolemäus kennt, wie wir schon oben erwähnt, ein Sappha ra in Arabien und ein Supara in Indien. Auf nahe oder gegenüberstehende Küsten hatte, wie wir noch heute ähnliche Verhältnisse in dem spanisch und englisch redenden Amerika wiederfinden, das Mutterland seine eigenen bedeutsamen Sanskritnamen reflektiert. Das Gebiet des Ophirhandels konnte also nach meiner Ansicht ebenso erweitert werden, wie eine phönizische Tartessusfahrt Cyrene und Karthago, Gadeira und Cerne und eine Kassiteridenfahrt zugleich die Artabrer, Britannien und die cimbrische Ostküste berühren konnte. Auffallend ist es immer, daß Weihrauch, Gewürze, Seide und baumwollene Zeuge nicht unter den Ophirwaren neben Elfenbein, Affen und Pfauen genannt werden. Die letzten sind ausschließlich indisch, wenn sie auch wegen ihrer allmählichen Verbreitung gegen Westen von den Griechen oft medische und persische Vögel genannt worden sind, ja die Samier sogar wegen der im Heiligtum der Here von Priestern genährten Pfauen sie für ursprünglich samisch hielten. Aus einer Stelle des Eustathius über die Heiligkeit der Pfauen in Libyen hat man mit Unrecht schließen wollen, daß der ταώς auch Afrika angehöre.

[25] (S. 116.) S. Kolumbus über Ophir und el Monte Sopora, „den Salomos Flotte erst in drei Jahren erreichen konnte". An einem anderen Orte sagt der große Entdecker, immer in der Hoffnung Ophir zu erreichen: „Die Herrlichkeit und Macht des Goldes von Ophir ist unbeschreiblich. Wer es besitzt, thut, was er will, in dieser Welt; ja es glückt ihm sogar, die Seelen aus dem Fegefeuer in das Paradies zu ziehen (llega á que echa las animas al paraiso)."

[26] (S. 117.) Ctesiae Cnidii Operum reliquiae ed. Felix Baehr 1824, cap. 4 und 12, p. 248, 271 und 300. Aber die aus einheimischen Quellen gesammelten und deshalb gar nicht so verwerflichen Nachrichten des Arztes am persischen Hofe beziehen sich auf Gegenden im Norden von Indien, und aus diesen

müßte das Gold der Daradas auf vielen Umwegen nach Abhira, nach der Indusmündung und der Malabarküste gelangt sein. Sollte die wundersame Angabe des Ktesias von einer indischen Quelle, in deren Grunde man Eisen und zwar sehr schmiedbares fände, wenn das flüssige Gold abgelaufen ist, sich nicht auf die mißverstandene Erzählung von einem Hüttenwerke gründen? Man hielt das geschmolzene Eisen seiner Farbe wegen für Gold, und wenn nun die gelbe Farbe beim Erkalten verschwunden war, fand man die schwarze Eisenmasse darunter.

[27] (S. 118.) Wenn man ehemals in Deutschland dem Pater Angelo Cortenovis nachfabelte, daß das von Varro beschriebene, mit einem ehernen Hut und ehernen herabhängenden Ketten gezierte Grabmal des Helden von Clusium, Lars Porsena, ein atmosphärischer Elektrizitätssammler oder ein Blitzableitungapparat (wie nach Michaelis die metallenen Spitzen auf dem Salomonischen Tempel) gewesen sei, so geschah dies zu einer Zeit, in der man den alten Völkern gern die Reste einer geoffenbarten, bald aber wieder verdunkelten Urphysik zuschrieb. Ueber den nicht schwer aufzufindenden Verkehr zwischen Blitz und leitenden Metallen scheint mir noch immer die wichtigste Notiz die des Ktesias zu sein. „Er habe," heißt es, „zwei eiserne Schwerter besessen, Geschenke des Königs (Artaxerxes Mnemon) und dessen Mutter (Parysatis), Schwerter, welche, in die Erde gepflanzt, Gewölk, Hagel und Blitzstrahlen abwendeten. Er habe die Wirkung selbst gesehen, da der König zweimal vor seinen Augen das Experiment gemacht." — Die genaue Aufmerksamkeit der Tusker auf die meteorischen Prozesse des Luftkreises, auf alles, was von der gewöhnlichen Naturerscheinung abwich, macht es gewiß beklagenswert, daß von den Fulguralbüchern nichts auf uns gekommen ist. Die Epochen der Erscheinung großer Kometen, des Falles von Meteorsteinen und Sternschnuppenschwärmen waren gewiß darin ebenso aufgezeichnet, als in den von Eduard Biot benutzten älteren chinesischen Annalen. Creuzer hat zu zeigen gesucht, wie die Naturbeschaffenheit von Etrurien auf die eigentümliche Geistesrichtung der Bewohner wirken konnte. Ein Hervorlocken der Blitze, welches dem Prometheus zugeschrieben wird, erinnert an das sonderbare vorgebliche Herabziehen der Blitze durch die Fulguratoren. Es bestand aber diese Operation in einem bloßen Herabbeschwören, und mag wohl nicht wirksamer gewesen sein, als der abgehäutete Eselskopf, durch den nach tuskischen Religionsgebräuchen man sich vor einem Ungewitter schützen konnte.

[28] (S. 118.) Nach der, sehr verwickelten, etruskischen Auguraltheorie unterschied man die sanft erinnernden Blitze, welche Jupiter aus eigener Machtvollkommenheit sendet, von den heftigeren elektrischen Zuchtmitteln, die Jupiter konstitutionsmäßig nur nach vorhergehender Beratung aller zwölf Götter senden durfte.

[29] (S. 119.) Mit der Entzifferung des iberischen Alphabets

hat sich neuerlichst Herr de Saucly glücklich beschäftigt, wie der scharfsinnige Entdecker der Keilschrift Grotefend mit den Phrygiern und Sir Charles Fellows mit den Lykiern.

[30] (S. 120.) In der Mythe des Abaris fährt der Wundermann nicht auf einem Pfeile durch die Luft, sondern er trägt den Pfeil, „den ihm Pythagoras gab, damit er ihm nützlich werde in allen Hindernissen auf einer langen Irrfahrt". Ueber den mehrmals verschwundenen und wieder erschienenen Arimaspensänger Aristeas von Proconnesus s. Herodot VI, 13—15.

[31] (S. 121.) Wahrscheinlich das Thal des Don oder des Kuban. — Pherecydes sagt ausdrücklich, der Kaukasus habe gebrannt und Typhon sei deshalb nach Italien geflüchtet, eine Notiz, aus welcher Klausen das ideale Verhältnis des Feuerzünders (πυρκαεύς) Prometheus zum Brandberge erklärt. Wenn auch die, neuerlichst von Abich so gründlich erspähte, geognostische Beschaffenheit des Kaukasus und sein Zusammenhang mit dem vulkanischen innerasiatischen Thian-schan (Himmelsgebirge), den ich an einem anderen Orte glaube nachgewiesen zu haben, es keinesweges unwahrscheinlich machen, daß sich in den ältesten Sagen des Menschengeschlechts Erinnerungen an große vulkanische Erscheinungen hätten erhalten können, so ist doch wohl eher anzunehmen, daß etymologische Wagnisse die Griechen auf die Hypothese des Brennens geleitet haben. Ueber die Sanskrit-Etymologieen von Graucasus (Glanzberg?) s. Bohlens und Burnoufs Aeußerungen in meiner Asie centrale T. I, p. 109.

[32] (S. 121.) Homer kannte nicht den Phasis, nicht Kolchis, nicht die Herkulessäulen, aber der Phasis wird schon von Hesiodus genannt. Die mythischen Sagen über die Rückkehr der Argonauten durch den Phasis in den östlichen Ozean und den durch die vorgebliche Bifurkation des Ister oder durch den gedoppelten, von vulkanischen Erderschütterungen gebildeten Tritonsee, sind von besonderer Wichtigkeit für die Kenntnis der frühesten Ansichten über die Gestaltung der Kontinente. Geographische Phantasieen von Peisandros, Timagetus und dem Rhodier Apollonius haben sich übrigens bis in das späte Mittelalter fortgepflanzt; sie sind bald verwirrende, abschreckende Hindernisse, bald Anreizung zu wirklichen Entdeckungen geworden. Diese Rückwirkung des Altertums auf die späteren Zeiten, in denen man sich mehr von Meinungen als von wirklichen Beobachtungen leiten ließ, wurde leider bisher in der Geschichte der Geographie nicht hinlänglich beachtet. Es ist der Zweck der Anmerkungen zum Kosmos, nicht etwa bloß bibliographische Quellen aus verschiedenen Litteraturen zur Erläuterung dessen darzubieten, was im Text behauptet wird; ich habe in diesen Anmerkungen, die eine freiere Bewegung gestatten, auch einen reichhaltigen Stoff des Nachdenkens niederlegen wollen, so wie ich ihn aus der Erfahrung und aus langen litterarischen Studien habe schöpfen können.

33 (S. 122.) Die alten Kolcher scheinen identisch gewesen zu sein mit dem Stamme der Lazen (Lazi, gentes Colchorum, die Λαζοί der byzantinischen Schriftsteller). Im Kaukasus erklingen noch die Namen: Alanen (Alanethi für das Alanenland), Ossi und Aß. Nach den mit philosophischem Sprachsinn in den Thälern des Kaukasus begonnenen Arbeiten von Georg Rosen enthält die Sprache der Lazen Reste des alten kolchischen Idioms. Der iberische und grusische Sprachstamm begreift: Lazisch, Georgisch, Suanisch und Mingrelisch: alle zur Familie der indogermanischen Sprachen gehörig. Die der Osseten steht dem Gotischen näher als das Litauische.

34 (S. 122.) Ueber die Verwandtschaft der Skythen (Skoloten oder Sacae), Alanen, Goten, Massa-Geten und Yueti der chinesischen Geschichtschreiber s. Klaproth in dem Kommentar zu dem Voyage du Comte Potocki T. I, p. 129, wie auch meine Asie centrale T. I, p. 400, T. II, p. 252. Procopius sagt selbst ganz bestimmt, daß die Goten ehemals Skythen genannt wurden. Die Identität der Geten und Goten hat Jakob Grimm in seiner neuesten Abhandlung über Jornandes, 1846, S. 21 erwiesen. Die Behauptung Niebuhrs, daß die Skythen Herodots zur Familie der mongolischen Völkerschaften gehören, hat um so weniger Wahrscheinlichkeit, als diese Völkerschaften unter dem Joche teils der Chinesen, teils der Hakas oder Kirgisen (Χερχίς des Menander) im Anfang des 13. Jahrhunderts noch weit im Osten von Asien um den Baikalsee wohnten. Herodot unterscheidet dazu die kahlköpfigen Argippäer von den Skythen; und sind die ersteren „plattnasig", so haben sie dabei auch ein „langes Kinn", was nach meiner eigenen Erfahrung keineswegs ein physiognomisches Kennzeichen der Kalmücken und anderer mongolischer Stämme ist; eher wohl ein Kennzeichen der blonden (germanisierenden?) Usün und Tingling, welchen die chinesischen Geschichtschreiber „lange Pferdegesichter" zuteilen.

35 (S. 122.) „Les Hyperboréens sont un *mythe météorologique.* Le vent des montagnes *(B'Oreas)* sort des Monts *Rhipéens.* Au-delà de ces monts doit régner un air calme, un climat heureux, comme sur les sommets alpins, dans la partie qui dépasse les nuages. Ce sont là les premiers aperçus d'une physique qui explique la distribution de la chaleur et la différence des climats par des causes locales, par la direction des vents qui dominent, par la proximité du soleil, par l'action d'un principe humide ou salin. La conséquence de ces idées systématiques était une certaine indépendance qu'on supposait entre les climats et la latitude des lieux; aussi le mythe des Hyperboréens, lié par son origine au culte dorien et primitivement boréal d'Apollon, a pu se déplacer du nord vers l'ouest, en suivant Hercule dans ses courses aux sources de l'Ister, à l'île d'Erythia et aux Jardins des Hespé-

rides. Les *Rhipes* ou Monts *Rhipéens* sont aussi un nom significatif *météorologique*. Ce sont les montagnes de *l'impulsion* ou du souffle *glacé* (ῥιπή), celles d'où se déchaînent les tempêtes boréales.“ Asie centr. T. I, pag. 392 und 403.

[36] (S. 122.) Im Hindostani bezeichnet (wie schon Wilford bemerkt) von zwei Wörtern, die verwechselt werden könnten, das eine, tschiûntâ, eine große schwarze Ameisenart (woher das Diminutiv tschiûntî, tschîntî: die kleine, gewöhnliche Ameise), das andere, tschîtâ, ein geflecktes Panthertier, den kleinen Jagdleoparden (Felis jubata, Schreb.). Das letzte Wort ist das Sanskritwort tschitra, buntfarbig, gefleckt, wie der bengalische Name für das Tier (tschitâbâgh und tschitibâgh, von bâgh, sanskr. wyâghra, Tiger) beweist. (Buschmann.) — Im Mahabharata ist neuerlichst eine Stelle aufgefunden worden, in der von dem Ameisengolde die Rede ist. „Wilso invenit mentionem fieri etiam in Indicis litteris bestiarum aurum effodientium, quas, quum terram effodiant, eodem nomine (pipilica) atque formicas Indi nuncupant.“ Auffallend ist es mir gewesen, zu sehen, daß in basaltreichen Gegenden des mexikanischen Hochlandes die Ameisen glänzende Körner von Hyalt zusammentragen, die ich mir aus Ameisenhaufen sammeln konnte.

[37] (S. 125.) Die Fahrt des Coläus von Samos fällt nach Otfr. Müller in Ol. 31, nach Letronnes Untersuchung in Ol. 35, 1 oder in das Jahr 640. Die Epoche ist von der Gründung von Cyrene, welche Otfr. Müller zwischen Ol. 35 und 37 setzt, abhängig: weil man zur Zeit des Coläus von Thera noch nicht den Weg nach Libyen kannte. — Zumpt setzt die Gründung von Karthago 878, die von Gades 1100 v. Chr.

[38] (S. 125.) Nach Art der Alten rechne ich den ganzen Pontus samt der Mäotis, wie geognostische und physikalische Ansichten es erheischen, zu dem gemeinsamen Becken des großen Inneren Meeres.

[39] (S. 125.) Herod. I, 163, wo den Phokäern sogar die Entdeckung von Tartessus zugeschrieben wird; aber die Handelsunternehmung der Phokäer war nach Ukert 70 Jahre später als Coläus von Samos.

[40] (S. 125.) Nach einem Fragmente des Phavorinus sind die Wörter ὠκεανός (und also auch ὠγήν) keineswegs griechisch, sondern von den Barbaren entlehnt. Mein Bruder glaubte, daß sie mit den Sanskritwurzeln ogha und ogh zusammenhängen.

[41] (S. 126.) Seneca wagt zu sagen (Nat. Quaest. in praefat. 11): „contemnet curiosus spectator domicilii (terrae) angustias. Quantum enim est quod ab ultimis littoribus Hispaniae usque ad Indos jacet? *Paucissimorum dierum spatium*, si navem suus ventus implevit.“

[42] (S. 126.) Im Diaphragma der (Erdscheidungslinie) des Dicäarchus läuft die Hebung durch den Taurus, die Ketten des

Demavend und Hindu-Khu, den nordtibetischen Kuen-lün und das mit ewigem Schnee bedeckte Wolkengebirge der chinesischen Provinzen Sse-tschuan und Kuang-si.

[43] (S. 130.) Megasthenes besuchte oft Palibothra, den Hof des Königs von Magadha. Er war tief in die Chronologie der Inder eingeweiht und berichtet, „wie in der verflossenen Vorzeit das All dreimal zur Freiheit gekommen sei, wie drei Weltalter abgelaufen und zu seiner Zeit das vierte begonnen war.“ Die Hesiodische Lehre von vier Weltaltern, an vier elementarische Weltzerstörungen geknüpft, die zusammen eine Zeit von 18028 Jahren ausfüllen, findet sich auch bei den Mexikanern. — Einen denkwürdigen Beweis für die Genauigkeit des Megasthenes hat in neuerer Zeit das Studium des Rigveda und des Mahabharata verschafft. Man vergleiche, was Megasthenes „über das Land der langlebenden Seligen im höchsten Norden von Indien, über das Land Uttara-Kuru (wahrscheinlich nördlich von Kaschmir gegen den Belurtagh hin) berichtet, das er nach seinen griechischen Ansichten an das tausendjährige Leben der Hyperboreer anschließt“. Damit hängt eine Sage in dem nur zu lange verschmähten Ktesias von einem heiligen Orte in der nördlichen Wüste zusammen. Den Martichoras, welchen Aristoteles nennt, die Greifen, welche halb Adler, halb Löwen sind, das von Aelian erwähnte Kartazonon, einen einhörnigen wilden Esel, hat Ktesias als wirkliche Tiere aufgeführt, nicht als eigene Erdichtung, sondern weil er, wie schon Heeren und Cuvier bemerkt haben, an persischen Monumenten abgebildete symbolisierte Tiergestalten für Nachahmung noch im fernen Indien lebender Untiere hielt. Die genaue Identifizierung des Martichoras mit persepolitanischen Symbolen hat aber nach des scharfsinnigen Guigniaut Bemerkung viele Schwierigkeit.

[44] (S. 130.) Ich habe diese verwickelten orographischen Verhältnisse erläutert in meiner Asie centrale T. II, p. 429 bis 434.

[45] (S. 131.) Das Land zwischen Bamian und Ghori. Ich schreibe Paropanisus, wie alle guten Codices des Ptolemäus haben und nicht Paropamisus.

[46] (S. 131.) Tala, als Name der Palme Borassus flabelliformis (sehr charakteristisch von Amarasinha ein König der Gräser genannt), bei Arrian, Ind. VII, 3.

[47] (S. 131.) Das Wort tabaschir wird auf das sanskritische tvakkschîrâ (Rindenmilch) zurückgeführt. Ich habe schon 1817 in den geschichtlichen Beilagen zu meinem Werke De distributione geographica Plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium p. 215 darauf aufmerksam gemacht, daß neben dem Tabschir der Bambusa die Begleiter Alexanders auch den wahren Rohrzucker der Inder hatten kennen gelernt. Moses von Chorene, welcher in der Mitte des 5. Jahrhunderts lebte,

hat zuerst die Bereitung des Zuckers aus dem Safte des Saccharum officinarum in der Provinz Chorassan umständlich beschrieben.

[48] (S. 131.) Die Stelle in Aristot. hist. de Animal. V, 17 von dem Gespinste einer großen gehörnten Raupe bezieht sich auf die Insel Cos.

[49] (S. 131.) So λάκκος χρωμάτινος im Peripl. maris Erythr. p. 5.

[50] (S. 132.) Ich habe seit dem Jahre 1827 oft mit Lassen über die merkwürdige Stelle des Plinius XII, 6 korrespondiert: „Major alia (arbor) pomo et suavitate praecellentior, quo *sapientes* Indorum vivunt. Folium alas avium imitatur, longitudine trium cubitorum, latitudine duûm. Fructum cortice mittit, admirabilem succi dulcedine ut uno quaternos satiet. Arbori nomen *palae*, pomo *arienae*." Folgendes ist das Resultat der Untersuchung meines gelehrten Freundes: „Amarasinha stellt die Musa (Banane, Pisang) an die Spitze aller nahrhaften Pflanzen. Unter den vielen Sanskritnamen, die er anführt, finden sich: varanabuscha, bhanuphala (Sonnenfrucht) und moko, woraus das arabische mauza. Phala (pala) heißt Frucht im allgemeinen und ist also nur aus Mißverständnis für den Namen der Pflanze gehalten worden. Varana kommt ohne buscha nicht im Sanskrit als Name der Musa vor, die Abkürzung mag aber der Volkssprache angehört haben; varana wäre griechisch οὐαρενα, was gewiß von ariena nicht sehr entfernt ist." Den chemischen Zusammenhang des nahrhaften Amylum mit dem Zuckerstoff haben Prosper Alpinus und Abd-Allatif gleichsam geahnet, indem sie die Entstehung der Musa aus der Insertion des Zuckerrohrs oder der süßen Dattelfrucht in die Wurzel der Kolocasia zu erklären suchten.

[51] (S. 132.) Cuvier hat, als er das Leben des Aristoteles bearbeitete, an diese Begleitung nach Aegypten geglaubt, von woher der Stagirite alle Materialien zu der Historia Animalium nach Athen erst Ol. 112, 2 sollte zurückgebracht haben. Später (1830) hat der große Naturforscher diese Meinung aufgegeben, weil er nach näherer Untersuchung bemerkte, „daß die Beschreibungen der ägyptischen Tiere nicht nach dem Leben, sondern nach Notizen des Herodot entworfen wären".

[52] (S. 132.) Zu diesen inneren Kennzeichen gehören: die Angabe von der vollkommenen Abgeschlossenheit (Isoliertheit) des Kaspischen Meeres, die von dem großen unter dem Archonten Nikomachus erschienenen Kometen, Ol. 109, 4 nach Corsini, der nicht mit dem, welchen Herr von Boguslawsky neuerlichst den Kometen des Aristoteles (unter dem Archonten Asteus, Ol. 101, 4; identisch mit dem Kometen von 1695 und 1843?) genannt hat, zu verwechseln ist, die Erwähnung der Zerstörung des Tempels zu Ephesus, wie die eines in 50 Jahren zweimal gesehenen Mondregenbogens. Daß die Tiergeschichte später geschrieben als die Meteorologica, erkennt man auch daraus, daß in diesen bereits

auf jene als auf einen Gegenstand hingedeutet wird, der bald folgen soll.

[53] (S. 133.) Die im Texte genannten fünf Tiere, und unter ihnen vorzüglich den Hippelaphus (Pferdhirsch mit langer Mähne), das Hippardion, das baktrische Kamel und den Büffel, führt Cuvier als Beweise der späteren Abfassung der Historia Animalium des Aristoteles an. Cuvier unterscheidet in dem vierten Bande seiner vortrefflichen Recherches sur les Ossemens fossiles 1823, p. 40—43 und p. 502 zwischen zwei gemähnten Hirschen Asiens, die er Cervus hippelaphus und Cervus Aristotelis nennt. Anfangs hielt er den ersteren, von welchem er ein lebendiges Exemplar in London gesehen und von welchem Diard ihm Felle und Geweihe aus Sumatra geschickt hatte, für den hippelaphos des Aristoteles aus Arachosien; später schien ihm ein von Duvancel aus Bengalen gesandter Hirschkopf, der Zeichnung des ganzen großen Tieres nach, noch mehr mit der Beschreibung des Stagiriten vom Hippelaphus übereinzustimmen. Letzterer, einheimisch in dem bengalischen Gebirge Sylhet, in Nepal und östlich vom Indus, erhielt nun den Namen Cervus Aristotelis. Wenn in demselben Kapitel, in welchem Aristoteles von gemähnten Tieren im allgemeinen redet, neben dem Pferdhirsch (Equicervus) auch der indische Gueparb oder Jagdtiger (Felis jubata) bezeichnet sein soll, so ist, wie Schneider will, die Lesart πάρδιον der τὸ ἱππάρδιον vorzuziehen. Die letztere Lesart würde am besten, wie auch Pallas meint, auf die Giraffe zu deuten sein. — Hätte Aristoteles den Gueparb selbst gesehen und nicht bloß beschreiben hören, wie würde er die nicht retraktilen Klauen in einem katzenartigen Tiere unerwähnt gelassen haben! Ebenso ist es auffallend, daß der immer so genaue Aristoteles, wenn er wirklich (wie August Wilhelm von Schlegel behauptet) „nahe bei seiner Wohnung zu Athen eine Menagerie gehabt und einen von den bei Arbela erbeuteten Elefanten selbst zergliedert“ hätte, die kleine Oeffnung neben den Schläfen, in welcher besonders zur Brunstzeit des Elefanten eine starkriechende Flüssigkeit abgesondert wird und auf welche die indischen Dichter so oft anspielen, nicht beschrieben habe. Ich erinnere an diesen kleinlich scheinenden Umstand hier besonders deshalb, weil uns die eben genannte Drüsenöffnung zunächst aus Berichten des Megasthenes bekannt war, und doch gewiß niemand darum diesem eine anatomische Kenntnis zuschreiben wird. Ich finde in den verschiedenen zoologischen Werken des Aristoteles, welche auf uns gekommen sind, nichts, was auf Selbstbeobachtung an Elefanten oder gar auf Zergliederung derselben zu schließen nötigte. Indes ist die Möglichkeit, daß die Historia Animalium, wenn sie auch am wahrscheinlichsten schon vor dem kleinasiatischen Feldzuge Alexanders vollendet war, doch, wie Stahr will, bis zu dem Lebensende des Verfassers (Ol. 114, 3, also drei Jahre nach dem Tode des großen Eroberers) durch Zusätze habe vervollständigt werden können, keineswegs zu leugnen;

es fehlt aber an direkten Zeugnissen dafür. Alles, was wir von dem Briefwechsel des Aristoteles besitzen, ist unecht; und Schneider sagt mit großer Zuversicht: „hoc enim tanquam certissimum sumere mihi licebit, scriptas comitum Alexandri notitias post mortem demum regis fuisse vulgatas.“

[54] (S. 133.) Ich habe an einem anderen Orte gezeigt, daß, wenn auch die Zerlegung des geschwefelten Quecksilbers durch Destillation schon im Diskorides beschrieben ist, doch die erste Beschreibung der Destillation einer Flüssigkeit (bei künstlicher Versüßung des Seewassers) sich in dem Kommentar des Alexander von Aphrodisias zu dem Buche De Meteorol. des Aristoteles findet. Alexander aus Aphrodisias in Karien, der gelehrte Kommentator der Meteorologica des Aristoteles, lebte unter Septimius Severus und Caracalla, und wenn bei ihm auch chemische Apparate χυικὰ ὄργανα heißen, so beweist doch wohl eine Stelle des Plutarch, daß das Wort Chemie, von den Griechen auf die ägyptische Kunst angewandt, nicht von χέω abzuleiten ist.

[55] (S. 133.) Wenn demnach die Sendungen aus Aegypten und Innerasien sehr unwahrscheinlich sind, so bezeugen dagegen die neuesten Arbeiten unseres großen Anatomen Johannes Müller, mit welcher wundervollen Feinheit Aristoteles Fische der griechischen Meere zergliederte. S. über die Adhärenz des Eies mit dem Uterus in einer der beiden im Mittelmeer lebenden Arten der Gattung Mustelus, die im Fötuszustande eine Placenta des Dottersacks besitzt, welche mit der Uterinplacenta der Mutter zusammenhängt, die gelehrte Abhandlung von Johannes Müller und seine Untersuchungen über den γαλεὸς λεῖος des Aristoteles in den Abhandl. der Berliner Akademie aus dem Jahr 1840, S. 192—197. Ebenso zeugen für die feinsten anatomischen Selbstarbeiten des Stagiriten die Unterscheidung und ausführliche Zergliederung der Tintenfischarten, die Beschreibung der Zähne in den Schnecken und der Organe anderer Gasteropoden. Auf die Gestalt der Schneckenzähne habe ich selbst schon 1797 die neueren Naturforscher aufmerksam gemacht.

[56] (S. 134.) Valer Maxim. VII, 2: „ut cum Rege aut rarissime aut quam jucundissime loqueretur.“

[57] (S. 135.) So Theodectes von Phaselis. Alles Nördliche wurde mehr dem Westen, alles Südliche dem Osten zugeschrieben. Das Unbestimmte des Wortes Indien, schon damals an Ideen der Lage, der Menschenfärbung und kostbarer Erzeugnisse geknüpft, trug zur Verbreitung solcher meteorologischen Hypothesen bei; denn Indien hießen gleichzeitig Westarabien, das Land zwischen Ceylon und dem Ausfluß des Indus, das troglodytische Aethiopien, und das afrikanische Myrrhen- und Zimtland südlich vom Vorgebirge der Arome.

[58] (S. 135.) Die geographische Verbreitung der Menschenrassen kann so wenig als die der Pflanzen und Tiere in ganzen

Kontinenten nach Breitengraden bestimmt werden. Das Axiom, welches Ptolemäus aufstellt: daß es nördlich vom Parallel von Agisymba keine Elefanten, kein Rhinoceros und keine Neger gebe, ist völlig unbegründet. Die Lehre von dem allgemeinen Einfluß des Bodens und der Klimate auf die intellektuellen Anlagen und die Gesittung der Menschheit blieb der alexandrinischen Schule des Ammonius Saccas eigentümlich, besonders dem Longinus.

[59] (S. 135.) Untersuchungen über die Sprache im allgemeinen, insofern sie die Grundverhältnisse des Gedankens berührt, finden sich aber schon bei Aristoteles, da, wo er den Zusammenhang der Kategorieen mit grammatischen Verhältnissen entwickelt.

[60] (S. 136.) Die Schulen der Orchener und Borsipener, Strabo lib. XVI, p. 739. In dieser Stelle werden in Verbindung mit den chaldäischen Astronomen vier chaldäische Mathematiker namentlich aufgeführt; dieser Umstand ist historisch um so wichtiger, da Ptolemäus, als wären die Beobachtungen in Babylon immer nur kollegialisch angestellt worden, die Sternbeobachter stets durch den Gesamtnamen Χαλδαῖοι bezeichnet.

[61] (S. 136.) Wenn man den Zweifel gegen den Glauben an die von Kallisthenes aus Babylon nach Griechenland gesandten astronomischen Beobachtungen darauf gründet, „daß keine Spur von diesen Beobachtungen der chaldäischen Priesterkaste sich in den Schriften des Aristoteles finde", so vergißt man, daß Aristoteles gerade da, wo er von einer von ihm selbst beobachteten Bedeckung des Mars vom Monde spricht, ausdrücklich hinzufügt: „Eben dergleichen vieljährige an den übrigen Planeten gemachte Beobachtungen haben die Aegypter und die Babylonier angestellt, von denen viele zu unserer Kunde gelangt sind."

[62] (S. 137.) Diese Untersuchungen sind vom Jahre 1824.

[63] (S. 137.) Die herrlichen Waldungen von Cedrus deodvara, am häufigsten zwischen 8000 und 11000 Fuß (2600—3570 m), am oberen Hydaspes (Behut), der den Wularsee in dem Alpenthale von Kaschmir durchströmt, haben das Material zu Nearchs Flotte hergegeben. Der Stamm dieser Zeder hat nach der Beobachtung des leider der Wissenschaft (durch den Tod auf einem Schlachtfelde) entrissenen Dr. Hoffmeister, des Begleiters des Prinzen Waldemar von Preußen, oft bis 40 Fuß (13 m) Umfang.

[64] (S. 137.) Zwischen der Sarasvati, im Nordwesten von Delhi, und der felsenreichen Drischadvati liegt nach Manus Gesetzbuch Brahmavarta, ein von den Göttern selbst priesterlich eingerichteter Bezirk des Brahma; dagegen ist im weiteren Sinne des Wortes Aryavarta (das Land der Würdigen, Arier) in der alten indischen Geographie das ganze Gebiet östlich vom Indus zwischen dem Himalaya und der Vindhyakette, von welcher an südlich die alte nichtarische Urbevölkerung begann. Madhya-Desa, das Land der Mitte, dessen ich oben (Kosmos Bd. I, S. 11) erwähnte, war nur ein Teil von Aryavarta. Die

antiken indischen Freistaaten, die Gebiete der Königslosen (von den orthodoxen östlichen Dichtern verdammt), lagen zwischen dem Hydraotes und Hyphasis, d. i. zwischen dem jetzigen Ravi und dem Beas.

[65] (S. 141.) „Verstümmelt aus Tâmbapannî. Diese Paliform lautet im Sanskrit Tâmraparni; die griechische Form Taprobane gibt halb die sanskritische (Tâmbra, Tapro), halb die Paliform wieder." Auch die Lakediven (lakke statt lakscha und dive statt dwîpa, einhundertausend Inseln) waren wie die Malediven (Malayadiba, d. i. Inseln von Malabar) den alexandrinischen Seeleuten bekannt.

[66] (S. 141.) Hippalus soll erst unter Claudius gelebt haben, aber die Angabe ist unwahrscheinlich; wenn auch unter den ersten Lagiden ein großer Teil der indischen Erzeugnisse nur auf arabischen Märkten gekauft wurden. Uebrigens wurde der Südwest-Monsun selbst Hippalus genannt, wie auch ein Teil des Erythräischen oder Indischen Ozeans das Meer des Hippalus hieß.

[67] (S. 142.) Siehe die Untersuchungen von Letronne über den Kanalbau zwischen dem Nil und dem Roten Meere von Neku bis zum Kalifen Osmar, durch einen Zeitraum von mehr als 1300 Jahren, in der Revue des deux Mondes T. XXVII, 1841, p. 215—235.

[68] (S. 142.) Meteorologische Spekulationen über die fernen Ursachen des Anschwellens des Nils veranlaßten einen Teil dieser Reisen, weil Philadelphus, wie Strabo sich ausdrückt, „wegen Wißbegier und Körperschwäche immer neue Zerstreuungen und Ergötzlichkeiten suchte".

[69] (S. 142.) Zwei Jägerinschriften, „von denen die eine vorzugsweise an die Elefantenjagden des Ptolemäus Philadelphus erinnert", hat Lepsius auf seiner ägyptischen Reise an den Kolossen von Abusimbel (Ibsambul) gefunden und kopiert. Wenngleich indisches Elfenbein nach dem Periplus maris Erythraei ein Ausfuhrartikel von Barygaza war, so wurde doch nach dem Berichte des Kosmas Elfenbein auch aus Aethiopien nach der westlichen Halbinsel von Indien exportiert. Die Elefanten haben sich seit dem Altertume, auch im östlichen Afrika, mehr nach Süden zurückgezogen. Nach dem Zeugnisse des Polybius trieb da, wo in der Schlacht afrikanische und indische Elefanten einander gegenüberstanden, der Anblick, der Geruch und das Geschrei der größeren und stärkeren indischen Elefanten die afrikanischen in die Flucht. Der letzteren sind wohl nie als Kriegselefanten so viele aufgestellt worden als in den asiatischen Feldzügen, wo Kandragupta 9000, der mächtige König der Prasier 6000, ja selbst Akbar noch ebenso viele versammelt hielten.

[70] (S. 143.) Die Bibliothek im Bruchium war die ältere, welche bei dem Brande der Flotte unter Julius Cäsar zerstört wurde. Die Bibliothek in Rhakotis machte einen Teil

des Serapeums aus, wo sie mit dem Museum verbunden war. Die Büchersammlung von Pergamus wurde durch die Freigebigkeit des Antonius der Bibliothek in Rhakotis einverleibt.

[71] (S. 143.) Daß das Institut von Alexandria, wie alle akademischen Korporationen, neben dem Vortrefflichen, was aus dem Zusammenwirken der Kräfte und der Anschaffung materieller Hilfsmittel entsteht, auch einschränkend und beherrschend wirkte, wurde schon im Altertume mannigfaltig bezeugt. Ehe noch die einst so glänzende Stadt der traurige Sitz christlich-theologischer Streitigkeiten wurde, bestellte Hadrian seinen Lehrer Vestinus zum Hohenpriester von Alexandria (zu einer Art von Kultusminister) und zugleich zum Vorsteher des Museums (zum Präsidenten der Akademie).

[72] (S. 144.) Fries, Geschichte der Philosophie Bd. II, S. 5 und dessen Lehrbuch der Naturlehre T. I, S. 42. Vergl. auch die Betrachtungen über den Einfluß, welchen Plato auf die Begründung der Erfahrungswissenschaften durch Anwendung der Mathematik ausgeübt hat, in Brandis, Geschichte der griechisch-römischen Philosophie T. II, Abt. 1, S. 276.

[73] (S. 145.) Ueber die Richtigkeit der großartigen orographischen Ansichten des Eratosthenes s. meine Asie centrale T. I, p. 104—150, 198, 208—227, 413—415; T. II, p. 367 und 414—435, und Examen critique de l'hist. de la Géogr. T. I, p. 152—154. Ich habe die Gradmessung des Eratosthenes mit Vorsicht die erste hellenische genannt, da eine uralte chaldäische Bestimmung der Größe des Grades nach Kamelschritten nicht unwahrscheinlich ist.

[74] (S. 145.) Mir scheint die letztere Benennung die richtigere, da Strabo einen „Seleucus von Seleucia unter mehreren sehr ehrenwerten Männern als einen sternkundigen Chaldäer" aufführt. Hier ist wahrscheinlich Seleucia am Tigris gemeint, eine blühende Handelsstadt. Sonderbar ist es freilich, daß derselbe Strabo einen Seleucus als genauen Beobachter der Ebbe und Flut ebenfalls einen Babylonier (lib. I, p. 6) und später wieder (lib. III, p. 174), vielleicht aus Nachlässigkeit, einen Erythräer nennt.

[75] (S. 145.) Böckh hat untersucht, ob die Pythagoräer schon früh aus ägyptischen Quellen die Präcession unter der Benennung Bewegung des Fixsternhimmels gekannt haben. Letronne und Ideler vindizieren aber diese Entdeckung ausschließlich dem Hipparch.

[76] (S. 146.) Der von le Verrier entdeckte Planet.

[77] (S. 148.) Der Flächeninhalt des römischen Reiches unter August ist nach der Umgrenzung, welche Heeren in seiner Geschichte der Staaten des Altertums S. 403—470 annimmt, von Professor Berghaus, dem Verfasser des vortrefflichen physikalischen Atlasses, zu etwas mehr als 100 000 geographischen Quadratmeilen berechnet worden: ungefähr 1/4 mehr als die Zahl (1 600 000 square miles), die Gibbon in der History of the

decline of the Roman Empire Vol. I, chapt. 1, p. 39, aber freilich selbst als überaus zweifelhaft, angibt.

[78] (S. 149.) Act. II. v. 371: in der viel berufenen Weissagung, welche schon seit Kolumbus dem Sohne auf die Entdeckung von Amerika gedeutet wurde.

[79] (S. 150.) Liber Ptholemei de opticis sive aspectibus, das seltene Manuskript der königlichen Pariser Bibliothek Nr. 7310, welches ich bei Gelegenheit der Auffindung einer denkwürdigen Stelle über die Strahlenbrechung im Sextus Empiricus untersucht habe. Die Auszüge, die ich aus dem Pariser Manuskripte 1811, also vor Delambre und Venturi, gegeben, stehen in der Einleitung meines Recueil d'Observations astronomiques Vol. I, p. LXV—LXX. Das griechische Original ist uns nicht erhalten, sondern nur eine lateinische Uebersetzung zweier arabischer Manuskripte der Optik des Ptolemäus. Der lateinische Uebersetzer nennt sich Amiracus Eugenius, Siculus.

[80] (S. 150.) Letronne beweist aus der Begebenheit des fanatisch-christlichen Mordes der Tochter des Theon von Alexandrien, daß das so viel bestrittene Zeitalter des Diophantus doch nicht nach dem Jahre 389 fallen kann.

[81] (S. 151.) Diese Wohlthat der Gesittung der Anregung zu menschlichen Gefühlen durch Verbreitung einer Sprache ist in dem Lobe Italiens von Plinius schön bezeichnet: „Omnium terrarum alumna eadem et parens, numine Deûm electa, quae sparsa congregaret imperia ritusque molliret, et tot populorum discordes ferasque linguas sermonis commercio contraheret, colloquia, et *humanitatem homini daret*, breviterque una cunctarum gentium in toto orbe patria fieret."

[82] (S. 153.) Zu dieser blonden, blauäugigen indogermanischen, gotischen oder arischen Rasse des östlichen Asiens gehören die Usün, Tingling, Hutis und großen Yueten. Die letzten werden von den chinesischen Schriftstellern ein tibetischer Nomadenstamm genannt, der schon 300 Jahre vor unserer Zeitrechnung zwischen dem oberen Lauf des Hoangho und dem Schneegebirge Nanschan eingewandert war. Ich erinnere hier an diese Abkunft, da die Serer ebenfalls rutilis comis et caeruleis oculis beschrieben werden. Die Kenntnis dieser blonden Rassen, welche in dem östlichsten Teil von Asien auftreten und den ersten Anstoß zur sogenannten großen Völkerwanderung gaben, haben wir den Nachforschungen von Abel Rémusat und Klaproth zu verdanken; sie gehören zu den glänzenden geschichtlichen Entdeckungen unseres Zeitalters.

[83] (S. 153.) Der gründliche Colebrooke setzt Warahamihira in das 5., Brahmagupta an das Ende des 6. Jahrhunderts, und Aryabhatta ziemlich unbestimmt zwischen 200 und 400 unserer Zeitrechnung.

[84] (S. 154.) Ueber die Gründe, welche nach dem Zeugnis unseres Textes des Strabo den so überaus späten Beginn der Aus-

arbeitung beweisen, s. Groskurds deutsche Uebersetzung T. I, (1831) S. XVII.

[85] (S. 154.) In der wichtigen neuen Ausgabe des Strabo von Gustav Kramer (1844) wird für „Kreis von Thinä Kreis von Athen gelesen, als wäre Thinä erst im Pseudo-Arrian, im Periplus maris Rubri genannt worden." Diesen Periplus setzt Dodwell unter M. Aurelius und Lucius Verus, während derselbe nach Letronne erst unter Septimius Servus und Caracalla verfaßt wurde. Obgleich fünf Stellen des Strabo nach allen Handschriften Thinae haben, so entscheiden doch lib. II, p. 79, 86, 87 und vor allen 82, wo selbst Eratosthenes genannt ist, für den Parallelkreis von Athen und Rhodus. Man verwechselte beide, da die alten Geographen die Halbinsel von Attika zu weit gegen Süden vorstreckten. Auch müßte es auffallend scheinen, wäre die gewöhnliche Lesart Θινῶν κύκλος die richtigere, daß nach einem so wenig bekannten Orte der Sinen (Tsin) ein eigener Parallelkreis, das Diaphragma des Dicäarchus, bekannt worden sei. Indes setzt Kosmas Indicopleustes sein Tzinitza (Thinä) ebenfalls in Verbindung mit der Gebirgskette, welche Persien und die romanischen Länder, wie die ganze bewohnte Welt in zwei Teile teilt; er fügt sogar die Bemerkung hinzu (und diese Worte sind sehr merkwürdig): nach dem Glauben der indischen Philosophen oder Brachmanen. Der Pseudo-Arrian, Agathemeros nach den gelehrten Untersuchungen von Professor Franz und Cosmas schreiben bestimmt der Metropolis der Sinen eine sehr nördliche Breite, ungefähr im Parallel von Rhodos und Athen, zu, während Ptolemäus, durch Schiffernachrichten verführt, nur ein Thinä 3 Grade südlich vom Aequator kennt. Ich vermute, daß Thinä bloß im allgemeinen ein sinesisches Emporium, einen Hafen im Lande Tsin, bezeichnet und daß daher ein Thinä (Tzinitza) nördlich und ein anderes südlich vom Aequator habe genannt werden können.

[86] (S. 154.) Ueber Hebung der Inseln und des Festlandes s. besonders lib. I, p. 51, 54 und 59. Schon der alte Eleate Xenophanes lehrte, durch die Fülle fossiler Seeprodukte fern von den Küsten geleitet, „daß der jetzt trockene Erdboden aus dem Meere gehoben sei". Appulejus sammelte zur Zeit der Antonine Versteinerungen auf den gätulischen (mauretanischen) Gebirgen und schrieb sie der Deukalionischen Flut zu, welche er sich demnach ebenso allgemein dachte als die Hebräer die Noachidische und die mexikanischen Azteken die Flut des Coxcox. Die Behauptungen Beckmanns und Cuviers, daß Appulejus eine Naturaliensammlung gehabt, hat Prof. Franz durch sehr sorgfältige Untersuchung widerlegt.

[87] (S. 156.) S. die auffallendsten Beispiele falscher Orientierungen von Bergketten bei Griechen und Römern zusammengestellt in der Einleitung zu meiner Asie centrale T. I, p. XXXVII bis XL. Ueber die Ungewißheit der numerischen Fundamente von Ptolemäus' Ortsbestimmungen finden sich die be-

friedigendsten speziellen Untersuchungen in einer Abhandlung von Ukert im Rheinischen Museum für Philologie Jahrg. VI, 1883, S. 314—324.

[88] (S. 156.) Beispiele von Zend- und Sanskritwörtern, die uns in der Geographie des Ptolemäus erhalten sind, s. in Lassen, Diss. de Taprobane insula p. 6, 9 und 17; in Bornoufs Comment. sur le Yaçna T. I, p. XCIII—CXX und CLXXXI bis CLXXXV, in meinem Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. I, p. 45—49. In seltenen Fällen gibt Ptolemäus den Sanskritnamen und dessen Bedeutung zugleich, wie für die Insel Java als eine Gersteninsel: Ἰαβαδίου, ὅ σημαίνει κριθῆς νῆσος. Noch heute wird nach Buschmann in den hauptsächlichsten indischen Sprachen (dem Hindostani, Bengali und Nepal; in der mahrattischen, guzeratischen und singhalesischen Sprache) wie im Persischen und Malayischen die zweizeilige Gerste, Hordeum distichon: yava, dschav oder dschau, im Orissa yaa genannt.

[89] (S. 157.) Die Hypothese des Agesianax, nach welcher die Mondflecken, in denen Plutarch eine eigene Art (vulkanischer?) Lichtberge zu sehen glaubte, bloß abgespiegelte Erdländer und Erdmeere mit ihren Isthmen sind, habe ich selbst bei einigen sehr gebildeten Persern wiedergefunden. „Was man uns," sagten sie, „durch Fernröhren auf der Mondfläche zeigt, sind zurückgeworfene Bilder unseres Landes."

[90] (S. 157.) Theon erwähnt nie der Optik des Ptolemäus, ob er gleich zwei volle Jahrhunderte nach ihm lebte.

[91] (S. 158.) Oft ist es in der Physik der Alten schwer zu entscheiden, ob ein Resultat Folge einer hervorgerufenen Erscheinung oder einer zufällig beobachteten ist. Wo Aristoteles von der Schwere der Luft handelt, was freilich Ideler zu leugnen scheint, sagt er bestimmt: „Ein aufgeblasener Schlauch ist schwerer als ein leerer." Der Versuch muß mit verdichteter Luft gemacht worden sein, falls er wirklich unternommen wurde.

[92] (S. 158.) Der numidische Metellus ließ 142 Elefanten im Cirkus töten. In den Spielen, welche Pompejus gab, erschienen 600 Löwen und 406 Panther. August hatte den Volksfesten 3500 reißende Tiere geopfert; und ein zärtlicher Gatte klagt, daß er den Todestag seiner Gattin nicht durch ein blutiges Gladiatorengefecht zu Verona feiern könne, „weil widrige Winde die in Afrika gekauften Panther im Hafen zurückhalten!"

[93] (S. 159.) Doch hat Appulejus, wie Cuvier erinnert, die knochenartigen Haken im zweiten und dritten Magen der Aplysien (Seehasen) zuerst genau beschrieben.

[94] (S. 161.) „Est enim animorum ingeniorumque naturale quoddam quasi pabulum consideratio contemplatioque naturae. Erigimur, elatiores fieri videmur, humana despicimus; cogitantesque supera atque coelestia haec nostra, ut exigua et minima, contemnimus."

[95] (S. 161.) Alle früheren Ausgaben endigten bei den Worten Hispaniam, quacunque ambitur mari. Der Schluß des Werkes ist 1831 in einem Bamberger Kodex von Herrn Ludwig v. Jan (Professor zu Schweinfurt) entdeckt worden.

[96] (S. 166.) Ueber die nähere ethnologische Stellung der abendländischen Hunnen ist man noch nicht im klaren. Deguignes und Neumann halten die Hunnen für identisch mit den Hiongnu, Klaproth dagegen nimmt an, sie seien Finnen gewesen. Und ihm folgt Humboldt. [D. Herausg.]

[97] (S. 166.) Wenn Karl Martell, wie man oft gesagt, durch seinen Sieg bei Tours das mittlere Europa gegen den einbrechenden Islam geschützt hat, so kann man nicht mit gleichem Rechte behaupten, daß der Rückzug der Mongolen nach der Schlacht bei Liegnitz den Buddhismus gehindert habe, bis an die Elbe und den Rhein vorzudringen. Die Mongolenschlacht in der Ebene von Wahlstatt bei Liegnitz, in welcher Herzog Heinrich der Fromme heldenmütig fiel, ward am 9. April 1241 geliefert, vier Jahre nachdem unter Batu, dem Enkel Dschengischans, das Kiptschak und Rußland den asiatischen Horden dienstbar wurden. Die erste Einführung des Buddhismus unter den Mongolen fällt aber in das Jahr 1247, als fern im Osten zu Leang-tscheu, in der chinesischen Provinz Schensi, der kranke mongolische Prinz Godan den Sakya Pandita, einen tibetanischen Erzpriester, zu sich berief, um sich von ihm heilen und bekehren zu lassen. Dazu haben die Mongolen sich nie mit der Bekehrung der überwundenen Völker beschäftigt.

[98] (S. 167.) Daher der Kontrast zwischen den tyrannischen Maßregeln des Motewekkil, zehnten Kalifen aus dem Hause der Abbassiden, gegen Juden und Christen und der milden Toleranz unter weiseren Herrschern in Spanien. Auch ist zu erinnern, daß Omar nach der Einnahme von Jerusalem jeden Ritus des christlichen Gottesdienstes erlaubte und mit dem Patriarchen einen den Christen günstigen Vertrag abschloß

[99] (S. 168.) „Ein starker Zweig der Hebräer war, der Sage nach, lange vor Abraham unter dem Namen Jokthan (Qachthan) in das südliche Arabien hinabgewandert und hatte dort blühende Reiche gegründet.“

[100] (S. 168.) Der Baum, welcher den arabischen, seit der urältesten Zeit berühmten Weihrauch von Hadhramaut gibt (auf der Insel Socotora fehlt derselbe ganz), ist noch von keinem Botaniker, selbst nicht von dem mühsam forschenden Ehrenberg, aufgefunden und bestimmt worden. In Ostindien findet sich ein ähnliches Produkt, vorzüglich in Bundelkhund, mit welchem von Bombay aus ein beträchtlicher Handel nach China getrieben wird. Dieser indische Weihrauch wird nach Colebrooke von einer durch Roxburgh bekannt gewordenen Pflanze: Boswellia thurifera oder serrata, aus der Familie der Burseraceen von Kunth, gewonnen. Da wegen der ältesten Handelsverbindungen zwischen den Küsten

von Südarabien und des westlichen Indiens man in Zweifel ziehen konnte, ob der λίβανος des Theophrastus (das thus der Römer) ursprünglich der Arabischen Halbinsel zugehört habe, so ist Lassens Bemerkung sehr wichtig, daß der Weihrauch im Amara-Koscha selbst „jâwana, javanisch, d. h. arabisch, genannt", demnach als ein aus Arabien nach Indien gebrachtes Erzeugnis aufgeführt wird. „Turuschka' pi*nd*aka, sihlô (drei Benennungen des Weihrauchs) yâwanô", heißt es im Amara-Koscha. Auch Dioskorides unterscheidet den arabischen von dem indischen Weihrauch. Carl Ritter in seiner vortrefflichen Monographie der Weihraucharten bemerkt sehr richtig, dieselbe Pflanzenart (Boswellia thurifera) könne wegen der Aehnlichkeit des Klimas wohl ihre Verbreitungssphäre von Indien durch das südliche Persien noch Arabien ausdehnen. Der amerikanische Weihrauch (Olibanum americanum unserer Pharmakopöen) kommt von Icica gujanensis Aubl. und Icica tacamahaca, die wir, Bonpland und ich, häufig in den großen Grasebenen (Llanos) von Calabozo in Südamerika gefunden haben. Icica ist wie Boswellia aus der Familie der Burseraceen. Die Rottanne (Pinius abies Linn.) erzeugt den gemeinen Weihrauch unserer Kirchen. — Die Pflanze, welche die Myrrhe trägt und welche Bruce glaubte gesehen zu haben, ist bei el-Gisan in Arabien von Ehrenberg entdeckt und nach den von ihm gesammelten Exemplaren durch Nees von Esenbeck unter dem Namen Balsamodendron myrrha beschrieben worden. Man hielt lange fälschlich Balsamodendron Kotaf Kunth, eine Amirys von Forskal, für den Baum der echten Myrrhe.

[101] (S. 169.) Auf uralte Völkerwanderungen gegen Westen deuten die Sagen von Persern und Medern im nördlichen Afrika. Sie sind an die vielgestaltete Mythe von Herkules und dem phönizischen Melkarth geknüpft worden. Strabo nennt die Maurisier (Bewohner von Mauretanien) gar „mit Herkules gekommene Inder".

[102] (S. 173.) Ueber die Kenntnisse, welche die Araber aus der Arzneimittellehre der Inder geschöpft haben, s. die wichtigen Untersuchungen von Wilson im Oriental Magazine of Calcutta 1823 Februar und März und von Royle in seinem Essay on the antiquity of Hindoo Medicina 1837, p. 56—59, 64—66, 73 und 92. Vergl. ein Verzeichnis pharmazeutischer arabischer Schriften, die aus dem Indischen übersetzt sind, in Ainslie (Ausgabe von Madras), p. 289.

[103] (S. 175.) Reinaud in drei neueren Schriften, welche beweisen, wie viel neben den chinesischen Quellen noch aus den arabischen und chinesischen zu schöpfen ist: Fragments arabes et persans inédits relatifs à l'Inde, antérieurement au XIe siècle de l'ère chrétienne, 1845, p. XX—XXXIII; Relation des Voyages faits par les Arabes et les Persans dans l'Inde et à la Chine dans le IXe siècle de notre ère, 1845, T. I, p. XLVI; Mémoire géographique

et historique sur l'Inde d'après les écrivains Arabes, Persans et Chinois, antérieurement au milieu du onzième siècle de l'ère chrétienne, 1846, p. 6. Die zweite Schrift des gelehrten Orientalisten Herrn Reinaud ist eine neue Bearbeitung der vom Abbé Renaudot so unvollständig herausgegebenen Anciennes relations des Indes et de la Chine de deux voyageurs Mahométans (1718). Die arabische Handschrift enthält nur einen Reisebericht, den des Kaufmanns Soleiman, welcher sich auf dem Persischen Meerbusen im Jahre 851 einschiffte. Diesem Berichte ist angehängt, was Abu-Zeyd-Hassan aus Syraf im Farsistan, welcher nie nach Indien oder China gereist war, von anderen unterrichteten Kaufleuten erfahren hatte.

[104] (S. 175.) Die Oriental Geography von Ebn-Haukal, welche Sir William Ouseley im Jahre 1800 zu London herausgegeben hat, ist die des Abu-Ishak el-Istachri und, wie Frähn erwiesen, ein halbes Jahrhundert älter als Ebn-Haukal. Die Karten, welche das Buch der Klimate vom Jahre 920 begleiten und von denen die Bibliothek zu Gotha eine schöne Handschrift besitzt, sind mir sehr nützlich bei meinen Arbeiten über das Kaspische Meer und den Aralsee geworden. Wir besitzen vom Istachri seit kurzem eine Ausgabe und eine deutsche Uebersetzung.

[105] (S. 176.) Die Längenbestimmungen, welche Abul-Hassan Ali aus Marokko, Astronom des 13. Jahrhunderts, seinem Werke über die astronomischen Instrumente der Araber einverleibt hat, sind alle nach dem ersten Meridian von Arin gerechnet. Herr Sédillot der Sohn richtete zuerst die Aufmerksamkeit der Geographen auf diesen Meridian. Es hat derselbe ebenfalls ein Gegenstand meiner sorgfältigen Untersuchungen werden müssen, da Christoph Kolumbus, wie immer, von der Imago Mundi des Kardinals d'Ailly geleitet, in seinen Phantasieen über die Ungleichartigkeit der Erdgestalt in der östlichen und westlichen Hemisphäre einer Isla de Arin erwähnt: „Centro de el hemispherio del qual habla Toloméo y quès debaxo la linea equinoxial entre el Sino Arabico y aquel de Persia." Sonderbar ist es, daß Edrisi nichts von Khobbet Arin (Cancadora, eigentlich Kankder) zu wissen scheint. Sédillot der Sohn setzt den Meridian von Arin in die Gruppe der Azoren, während der gelehrte Kommentator des Abulfeda, Herr Reinaud, annimmt, „daß Arin aus Verwechselung mit azyn, ozein und Odjein, dem Namen eines alten Kultursitzes (nach Bournouf Udjijayani) in Malva, Ὀζήνη des Ptolemäus, entstanden ist. Dies Ozene liege im Meridian von Lanka, und in späterer Zeit sei Arin für eine Insel an der Küste Zanguebar gehalten worden: vielleicht Ἔσσυνον des Ptolemäus."

[106] (S. 176.) Der Kalif Al-Mamun ließ viele kostbare griechische Handschriften in Konstantinopel, Armenien, Syrien und Aegypten aufkaufen und unmittelbar aus dem Griechischen in das

Arabische übertragen, da früher die arabischen Uebersetzungen sich lange auf syrische Uebersetzungen gründeten. Durch Al-Mamuns Bemühungen wurde daher manches gerettet, was ohne die Araber ganz für uns verloren gegangen wäre. Einen ähnlichen Dienst haben, wie Neumann in München zuerst gezeigt, armenische Uebersetzungen geleistet. Leider läßt eine Notiz des Geschichtschreibers Geuzi aus Bagdad, die der berühmte Geograph Leo Africanus in einer Schrift De viris inter Arabes illustribus uns erhalten hat, vermuten, daß zu Bagdad selbst manche griechische Originale, die man für unbrauchbar hielt, verbrannt worden sind; aber die Stelle bezieht sich wohl nicht auf wichtige schon übersetzte Handschriften. Sie ist mehrfacher Erklärung fähig, wie Bernhardy gegen Heerens Geschichte der klassischen Litteratur gezeigt hat. — Die arabischen Uebersetzungen haben allerdings oft zu den lateinischen des Aristoteles gedient (z. B. der acht Bücher der Physik und der Geschichte der Tiere), doch ist der größere und bessere Teil der lateinischen Uebertragungen unmittelbar aus dem Griechischen gemacht. Diese zweifache Quelle erkennt man auch in dem denkwürdigen Briefe angegeben, mit welchem Kaiser Friedrich II. von Hohenstaufen im Jahre 1232 seinen Universitäten, besonders der zu Bologna, Uebersetzungen des Aristoteles sandte und anempfahl. Dieser Brief enthält den Ausdruck erhabener Gesinnungen; er beweist, daß es nicht die Liebe zur Naturgeschichte allein war, welche Friedrich II. den Wert der Philosopheme, „compilationes varias quae ab Aristotele aliisque philosophis sub graecis arabicisque vocabulis antiquitus editae sunt", schätzen lehrte. „Wir haben von frühester Jugend an der Wissenschaft nachgestrebt, wenngleich die Sorgen der Regierung uns von ihr abgezogen haben; wir verwendeten unsere Zeit mit freudigem Ernste zum Lesen trefflicher Werke, damit die Seele sich aufhelle und kräftige durch Erwerbungen, ohne welches das Leben des Menschen der Regel und der Freiheit entbehrt (ut animae clarius vigeat instrumentum in acquisitione scientiae, sine qua mortalium vita non regitur liberaliter). Libros ipsos tamquam praemium amici Caesaris gratulanter accipite, et ipsos antiquis philosophorum operibus, qui vocis vestrae ministerio reviviscunt, aggregantes in auditorio vestro ......" Die Araber sind vermittelnd zwischen dem alten und neuen Wissen aufgetreten. Ohne sie und ihre Uebersetzungslust wäre den folgenden Jahrhunderten ein großer Teil von dem verloren gegangen, was die griechische Welt geschaffen oder sich angeeignet hatte. Nach dieser Ansicht haben die hier berührten, scheinbar bloß linguistischen Verhältnisse ein allgemeines kosmisches Interesse.

[107] (S. 176.) Susruta, Sohn des Visvamitra, wird nach Wilson für einen Zeitgenossen des Rama ausgegeben. Von seinem Werke haben wir eine Sanskritausgabe und eine lateinische Uebersetzung.

[108] (S. 177.) „Deiudar (deodar) aus dem Geschlechte des

abhel (juniperus); auch indische Tanne, welche eine eigene Milch, syr deiudar (flüssigen Terpentin), gibt," sagt Avicenna.

[109] (S. 177.) Spanische Juden aus Cordova brachten die Lehren des Avicenna nach Montpellier und trugen am meisten zur Stiftung dieser berühmten medizinischen Schule bei, die, nach arabischen Mustern gebildet, schon in das 12. Jahrhundert fällt.

[110] (S. 177.) Ueber die Gartenanlagen in dem Palast von Rißafah, welchen Abdurrahman Ibn-Moawijeh erbaute, s. History of the Mohammedan dynasties in Spain, extracted from Ahmed Ibn Mohammed Al-Makkarí by Pascual de Gayangos Vol. I, 1840, p. 209—211. „En su Huerta planó el Rey Abdurrahman una palma que era entonces (756) unica, y de ella procediéron todas las que hay en España. La vista del arbol acrecentaba mas que templaba su melancolia." (Antonio Conde, Hist. de la dominacion de los Arabes en España T. I, p. 169.)

[111] (S. 177.) Die Bereitung der Salpetersäure und des Königswassers von Djaber (eigentlich Abu-Mußah Dschafar) ist über 500 Jahre älter als Albert der Große und Raimund Lullus, ja fast 700 Jahre älter als der Erfurter Mönch Basilius Valentius. Doch wurde lange diesen dreien die epochemachende Entdeckung jener zerlegenden (aufschließenden) Säuren zugeschrieben.

[112] (S. 177.) Ueber die Vorschrift des Razes zur Weingärung von Amylum und Zucker und zur Destillation des Alkohols s. Hoefer, Hist. de la Chimie T. I, p. 325. Wenn auch Alexander von Aphrodisias eigentlich nur die Destillation des Seewassers umständlich beschreibt, so erinnert er doch schon daran, daß auch Wein destilliert werden könne. Diese Behauptung ist um so merkwürdiger, als Aristoteles die irrige Meinung vorträgt, durch natürliche Verdunstung steige aus dem Wein nur süßes Wasser auf, wie aus dem Salzwasser des Meeres.

[113] (S. 178.) Die Chemie der Inder, die alchimistischen Künste umfassend, heißt rasâyana (rasa, Saft, Flüssiges, auch Quecksilber, und âyana, Gang) und bildet nach Wilson die siebente Abteilung des Ayur-Veda, der Wissenschaft des Lebens oder der Lebensverlängerung. Die Inder kennen seit der ältesten Zeit die Anwendung der Beizen bei der Kaliko- oder Kattundruckerei, einer ägyptischen Kunst, die man bei Plinius auf das deutlichste beschrieben findet. Der Name Chemie für Scheidekunst bezeichnet wörtlich ägyptische Kunst, Kunst des schwarzen Landes; denn schon Plutarch wußte, „daß die Aegypter ihr Land wegen der schwarzen Erde Χημία nannten". Die Inschrift von Rosette hat Chmi. Das Wort Chemie, auf Scheidekunst angewandt, finde ich zuerst in dem Dekrete des Diokletian „gegen die alten Schriften der Aegypter, welche von der Chemie des Goldes und Silbers handeln (περὶ χημίας ἀργύρου καὶ χρυσοῦ)".

[114] (S. 178.) Laplace, Am. Sédillot, auch Thomas

Young zweifeln nicht daran, daß Ebn-Junis am Ende des 10. Jahrhunderts das Pendel zur Zeitbestimmung angewandt hat; aber die Verbindung des Pendels mit Räderwerk schreibt er erst dem Sanctorius (1612, also 44 Jahre vor Huygens) zu. Von der überaus künstlichen Uhr, die unter den Geschenken sich befand, welche Harun Alraschid oder vielmehr der Kalif Abdallah aus Persien dem Kaiser Karl dem Großen zwei Jahrhunderte früher (807) nach Aachen schickte, sagt Eginhard bestimmt, daß sie durch Wasser bewegt wurde (Horologium ex auricalco arte mechanica mirifice compositum. in quo duodecim horarum cursus ad clepsydram vertebatur). Die Stunden wurden angegeben durch das tönende Herabfallen kleiner Kugeln, wie durch das Hervortreten von kleinen Reitern aus ebensovielen sich öffnenden Thüren. Die Art, wie das Wasser in solchen Uhren wirkte, mag wohl bei Chaldäern, welche „die Zeit wogen" (durch das Gewicht der Flüssigkeit bestimmten), bei Griechen und Indern in den Klepsydren sehr verschieden gewesen sein; denn des Ktesibius hydraulisches Uhrwerk (unter Ptolemäus Evergetes II.), welches das ganze Jahr hindurch zu Alexandria die bürgerlichen Stunden angab, kommt nach Ideler nie unter der gemeinen Benennung κλεψύδρα vor. Nach Vitruvs Beschreibung war es eine wirkliche astronomische Uhr ein horologium ex aqua, eine sehr zusammengesetzte machina hydraulica, durch gezähnte Räder (versatilis tympani denticuli aequales alius alium impellentes) wirkend. Es ist also nicht unwahrscheinlich, daß die Araber, mit dem bekannt, was unter der römischen Weltherrschaft sich von verbesserten mechanischen Vorrichtungen verbreitet hatte, eine hydraulische Uhr mit Räderwerk, tympana quae nonnulli rotas appellant, Graeci autem περίτροχα, zustande gebracht haben. Doch äußert noch Leibniz seine Verwunderung über die Konstruktion der Uhr des Harun Alraschid. Viel merkwürdiger ist aber das Kunstwerk gewesen, welches der Sultan von Aegypten 1232 dem Kaiser Friedrich II. schickte. Es war ein großes Zelt, in dem Sonne und Mond, durch künstliche Vorrichtungen bewegt, auf- und untergingen und in richtigen Zwischenräumen die Stunden des Tages und der Nacht zeigten. In den Annales Godefridi monachi S. Pantaleonis apud Coloniam Agrippinam heißt es: „Tentorium, in quo imagines Solis et Lunae artificialiter motae cursum suum certis et debitis spaciis peragrant et horas diei et noctis infallibiliter indicant." Der Mönch Godefridus, oder wer sonst in der vielleicht von mehreren Verfassern herrührenden und für das Kloster St. Pantaleon in Köln eingerichteten Chronik diese Jahre behandelt hat, lebte zur Zeit des großen Kaisers Friedrich II. selbst. Der Kaiser ließ das Kunstwerk, dessen Wert auf 20000 Mark angegeben wurde, in Venusium bei anderen Schätzen bewahren. Daß, wie oft behauptet wird, das ganze Zelt sich wie das Himmelsgewölbe bewegt habe, ist mir sehr unwahrscheinlich. In der Chronica Monasterii Hirsaugiensis,

die Trithemius herausgegeben, ist die Stelle der Annales Godefridi fast nur wiederholt, ohne daß man über die mechanische Vorrichtung belehrt würde. Reinaud sagt, die Bewegung sei gewesen „par des ressorts cachés“.

[115] (S. 179.) Ueber die indischen Tafeln, welche Alphazari und Alkoresmi ins Arabische übersetzt haben, s. Chasles, Recherches sur l'Astronomie indienne in den Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sciences T. XXIII, 1846 p. 846—850. Die Substitution der Sinus für die Bögen, welche man gewöhnlich dem Albategnius im Anfang des 10. Jahrhunderts zuschreibt, gehört ursprünglich auch den Indern; Sinustafeln finden sich schon in dem Surya-Siddhanta.

[116] (S. 179.) Albyrunis eigentlicher Name war Abul-Ryhan. Er war gebürtig aus Byrun im Industhale, war ein Freund des Avicenna und lebte mit ihm in der arabischen Akademie, die sich im Charezm gebildet hatte. Sein Aufenthalt in Indien wie die Abfassung seiner Geschichte von Indien (târîkhi-Hind), aus welcher Reinaud die merkwürdigsten Bruchstücke bekannt gemacht hat, fallen in die Jahre 1030—1032.

[117] (S. 180.) Gegen diese Meinung behauptet Herr Biot, daß die schöne Entdeckung des Tycho dem Abul-Wefa keineswegs gehöre, daß dieser nicht die variation, sondern nur den zweiten Theil der évection gekannt habe.

[118] (S. 181.) Ueber die Sternwarte von Meragha s. Delambre, Histoire de l'Astronomie du moyen-âge, p. 198—203, und Am. Sédillot, Mém. sur les Instr. arabes, 1841, p. 201—205. wo der Gnomon mit zirkelrunder Oeffnung beschrieben wird; über das Eigentümliche des Sternkatalogs von Ulugh Beig s. J. J. Sédillot, Traité des Instruments astronomiques des Arabes, 1834, p. 4.

[119] (S. 181.) Auch nach China verbreiteten sich gegen das Jahr 720 die mathematischen Kenntnisse der Inder, aber zu einer Zeit, wo schon viele Araber in Canton und in anderen chinesischen Städten angesiedelt waren.

[120] (S. 182.) Vergl. auch mein Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. IV, p. 275. „In der einfachen Herzählung der verschiedenen Methoden, welche Völker, denen die indische Positionsarithmetik unbekannt war, angewandt haben, um die multipla der Fundamentalgruppen auszudrücken, liegt, glaube ich, die Erklärung von der allmählichen Entstehung des indischen Systems. Wenn man die Zahl 3568 perpendikular oder horizontal durch Hilfe von Indikatoren ausdrückt, welche den verschiedenen Abteilungen des Abakus entsprechen (also $\overset{3}{M}\overset{5}{C}\overset{6}{X}\overset{8}{I}$), so erkennt man leicht, daß die Gruppenzeichen (M, C . . .) weggelassen werden können. Unsere indischen Zahlen sind aber nichts anderes als jene Indikatoren; sie sind Multiplikatoren der verschiedenen

Gruppen. An diese alleinige Bezeichnung durch Indikatoren erinnert auch der altasiatische Suanpan (die Rechenmaschine, welche die Mongolen in Rußland eingeführt haben) mit aufeinander folgenden Reihen von Schnüren der Tausende, Hunderte, Zehner und Einheiten. Diese Schnüre würden bei dem eben angeführten numerischen Beispiele 3, 5, 6 und 8 Kugeln darbieten. Im Suanpan ist kein Gruppenzeichen sichtbar; die Gruppenzeichen sind die Stellen selbst, und diese Stellen (Schnüre) werden mit Einheiten (3, 5, 6 und 8), als Multiplikatoren oder Indikatoren, angefüllt. Auf beiden Wegen, dem der figurativen (schreibenden) und dem der palpablen (betastenden) Arithmetik, gelangt man demnach zur Position, zum Stellenwert, zum einfachen Gebrauch von neun Zahlen. Ist die Schnur leer, so bleibt die Stelle im Schreiben offen; fehlt eine Gruppe (ein Glied der Progression), so wird graphisch die Leere durch die Hieroglyphen der Leere (sûnya, sifron, tzüphra) ausgefüllt. In der Methode des Eutocius finde ich bei der Gruppe der Myriaden die erste Spur des für den Orient so wichtigen Exponential- oder vielmehr Indikationssystems unter den Griechen. Mα, Mβ, Mγ bezeichnen 10 000, 20 000, 30 000. Was hier bei den Myriaden allein angewandt wird, geht bei den Chinesen und den Japanesen, die ihre Kultur von den Chinesen erst 200 Jahre vor unserer Zeitrechnung erhielten, durch alle multipla der Gruppen hindurch. Im Gobar, der arabischen Staubschrift, welche von meinem verewigten Freunde und Lehrer Silvestre de Sacy in einem Manuskript aus der Bibliothek der alten Abtei St. Germain des Prés entdeckt worden ist, sind die Gruppenzeichen Punkte, also Nullen; denn in Indien, Tibet und Persien sind Nullen und Punkte identisch. Man schreibt im Gobar 3· statt 30, 4·· statt 400, 6.·. statt 6000. Die indischen Zahlen und die Kenntnis des Stellenwertes muß neuer sein als die Trennung der Inder und der Arier, denn das Zendvolk bediente sich der unbehilflichen Pehlwi-Zahlen. Für eine successive Vervollkommnung der Zahlenbezeichnung in Indien scheinen mir besonders die Tamul-Ziffern zu sprechen, welche durch neun Zeichen der Einheiten und durch besondere Gruppenzeichen für 10, 100 und 1000 alle Werte mittels links zugefügter Multiplikatoren ausdrücken. Für eine solche allmähliche Vervollkommnung sprechen auch die sonderbaren ἀριθμοὶ ἰνδικοί in einem von Prof. Brandis in der Pariser Bibliothek aufgefundenen und mir gütigst zur Bekanntmachung mitgeteilten Scholion des Mönches Neophytos. Die neun Ziffern des Neophytos sind, außer der 4, ganz den jetzigen persischen ähnlich; aber diese neun Einheiten werden 10fach, 100fach, 1000fach dadurch erhöht, daß man ein oder zwei oder drei Nullzeichen darüber schreibt, gleichsam wie $\overset{0}{2}$ für zwanzig, $\overset{0}{2}4$ für vierundzwanzig, also durch Juxtaposition; $\overset{00}{5}$ für fünfhundert, $\overset{00}{3}6$ für dreihundert und sechs. Denken

wir uns statt der Null bloß Punkte, so haben wir die arabische Staubschrift, Gobar. So wie nach der oftmaligen Aeußerung meines Bruders, Wilhelm von Humboldt, das Sanskrit sehr unbestimmt durch die Benennungen indische und altindische Sprache bezeichnet wird, da es auf der Indischen Halbinsel mehrere sehr alte, vom Sanskrit gar nicht abstammende Sprachen gibt, so ist auch der Ausdruck: indische, altindische Ziffern im allgemeinen sehr unbestimmt und eine solche Unbestimmtheit bezieht sich sowohl auf die Gestaltung der Zahlzeichen als auf den Geist der Methoden, der sich ausspricht bald durch bloße Beifügung (Juxtaposition), bald durch Koeffizienten und Indikatoren, bald durch eigentlichen Stellenwert. Selbst die Existenz eines Nullzeichens ist, wie das Scholion des Neophytos beweist, in indischen Ziffern noch kein notwendiges Bedingnis des einfachen Stellenwertes. Die tamul-sprechenden Inder haben von ihrem Alphabet scheinbar abweichende Zahlzeichen, von denen die 2 und 8 eine schwache Aehnlichkeit mit den Devanagari-Ziffern von 2 und 5 haben (Rob. Anderson, Rudiments of Tamul grammar, 1821, p. 135), und doch beweist eine genaue Vergleichung, daß die tamulischen Ziffern von der alphabetischen Tamulschrift abgeleitet sind. Noch verschiedener von den Devanagari-Zahlen sind nach Carey die singhalesischen. In diesen nun und in den tamulischen findet man keinen Stellenwert und kein Nullzeichen, sondern Hieroglyphen für die Gruppen von Zehnern, Hunderten und Tausenden. Die Singhalesen operieren wie die Römer durch Juxtaposition, die Tamulen durch Koeffizienten. Das wirkliche Nullzeichen als etwas Fehlendes wendet Ptolemäus sowohl im Almagest als in seiner Geographie in der abwärts steigenden Skala für fehlende Grade und Minuten an. Das Nullzeichen ist demnach im Occident weit älter als der Einbruch der Araber."

121 (S. 186.) Gesehen wurden Teile von Amerika, aber nicht betreten, schon 14 Jahre vor Leif Eireksson, auf der Schiffahrt, die Bjarne Herjulfsson von Grönland gegen Süden im Jahre 986 unternahm. Dieser sah zuerst das Land in der Insel Nantucket, einen Grad südlich von Boston; dann in Neuschottland, und zuletzt in Neufundland, das später Litla Helluland, nie aber Winland genannt wurde. Der Busen, welcher Neufundland von dem Ausfluß des großen Laurentiusstromes trennt, hieß bei den Normännern, die auf Island und Grönland angesiedelt waren, Marklandsbusen.

122 (S. 186.) Gunnbjörn wurde nach den von ihm benannten Gunnbjörnsschären, die Kapitän Graah neuerlichst wieder entdeckt hat, im Jahre 876 oder 877 verschlagen; er hat zuerst die Ostküste von Grönland gesehen, ohne dort zu landen.

123 (S. 187.) Diese amerikanischen Jahrestemperaturen der östlichen Küste unter den Parallelen von 42° 25′ und 41° 15′ entsprechen in Europa den Breiten von Berlin und Paris, also Orten, die 8° bis 10° nördlicher liegen. Dazu ist auf der Ostküste von

Nordamerika die Abnahme der Jahrestemperatur von niederen zu höheren Breiten so schnell, daß in dem Breitenunterschiede von Boston und Philadelphia, welcher 2° 41′ beträgt, 1° Breite in der Jahrestemperatur eine Wärmeabnahme von fast 2° des hundertteiligen Thermometers hervorbringt, während in dem System der isothermen Linien von Europa die Abnahme der Jahrestemperatur nach meinen Untersuchungen für denselben Abstand kaum einen halben Grad ausmacht.

[124] (S. 187.) Der Runenstein war auf dem höchsten Punkte der Insel Kingiktorsoak gesetzt: „an dem Samstage vor dem Siegestage", d. i. vor dem 21. April, einem heidnischen Hauptfeste der alten Skandinavier, das bei der Annahme des Christentums in ein christliches Fest verwandelt wurde. Ueber die Zweifel an den Runenzahlen, welche Brynjulfsen, Mohnike und Klaproth geäußert, s. mein Examen crit. T. II, p. 97—101; doch halten Brynjulfsen und Graah nach anderen Kennzeichen das wichtige Monument der Woman's Islands (wie die zu Igalikko und Egegeit, Br. 60° 51′ und 60° 0′, gefundenen Runenschriften und die Ruinen von Gebäuden bei Upernavik, Br. 72° 50′) bestimmt für dem 11. und 12. Jahrhundert angehörig.

[125] (S. 188.) Nach einer sehr alten Saga wurde auch 1194 die nördlichste Ostküste von Grönland unter der Benennung Svalbard in einer Gegend besucht, die dem Scoresby-Lande entspricht, nahe dem Punkte, wo mein Freund, der damalige Kapitän Sabine, seine Pendelbeobachtungen gemacht und wo ich (73° 16′) ein sehr unfreundliches Vorgebirge besitze.

[126] (S. 188.) Die Niederlassungen auf der Westküste von Grönland, welche sich bis zur Mitte des 14. Jahrhunderts eines sehr blühenden Zustandes erfreuten, fanden allmählich ihren Untergang durch die verderbliche Einwirkung von Handelsmonopolen, durch die Einfälle der Eskimo (Skrälinger), durch den schwarzen Tod, welcher nach Hecker besonders während der Jahre 1347—1351 den Norden entvölkerte, auch durch den Anfall einer feindlichen Flotte, deren Ausgangspunkt unbekannt geblieben ist. Heutigestages glaubt man nicht mehr an die meteorologische Mythe von einer plötzlichen Veränderung des Klimas; von der Bildung eines Eisdammes, welcher die gänzliche Trennung der in Grönland angesiedelten Kolonieen von ihrem Mutterlande auf einmal soll zur Folge gehabt haben. Da diese Kolonieen sich nur in der gemäßigten Gegend der Westküste von Grönland befunden haben, so kann ein Bischof von Skalholt nicht im Jahre 1540 auf der Ostküste jenseits der Eismauer „Schäfer gesehen haben, welche ihre Herden weideten". Die Anhäufung der Eismassen an der, Island gegenüberliegenden, östlichen Küste hängt von der Gestaltung des Landes, der Nachbarschaft einer der Richtung der Küste parallelen, mit Gletschern versehenen Bergkette und der Richtung des Meeresstromes ab. Dieser Zustand der Dinge schreibt sich nicht von dem Schlusse des

14. Jahrhunderts oder dem Anfang des 15. her. Er ist, wie Sir John Barrow sehr richtig entwickelt hat, vielen zufälligen Veränderungen, besonders in den Jahren 1815—1817, ausgesetzt gewesen. — Papst Nikolaus V. hat noch 1448 einen grönländischen Bischof ernannt.

[127] (S. 188.) Hauptquellen sind die geschichtlichen Erzählungen von Erik dem Roten, Thorfinn Karlsefne und Snorre Thorbrandsson, wahrscheinlich in Grönland selbst und schon im 12. Jahrhundert niedergeschrieben, zum Teil von Abkömmlingen in Winland geborener Ansiedler. Die Sorgfalt, mit welcher die Geschlechtstafeln gehalten sind, war so groß, daß man die des Thorfinn Karlsefne, dessen Sohn Snorre Thorbrandsson in Amerika geboren war, von 1007 bis zu 1811 herabgeführt hat.

[128] (S. 190.) Was schon seit Raleghs Zeiten über rein keltisch sprechende Eingeborene von Virginien gefabelt worden ist, wie man dort den gälischen Gruß hao, hui, iach zu hören geglaubt, wie Owen Chapelain 1669 sich aus den Händen der Tuskaroren, welche ihn skalpieren wollten, rettete, „weil er sie in seiner gälischen Muttersprache anredete", habe ich in einer Beilage zu dem neunten Buche meiner Reise zusammengetragen. Diese Tuskaroren in Nordcarolina sind aber, wie man jetzt bestimmt nach Sprachuntersuchungen weiß, ein Irokesenstamm. Eine beträchtliche Sammlung von Tuskarorawörtern gibt Catlin, einer der vortrefflichsten Sittenbeobachter, welche je unter den amerikanischen Eingeborenen gelebt. Er ist aber doch geneigt, die weißliche oft blauäugige Nation der Tuskaroren für ein Mischvolk von alten Welschen und amerikanischen Ureinwohnern zu halten. Eine andere Sammlung von Tuskarorawörtern findet sich in den handschriftlichen Spracharbeiten meines Bruders auf der königl. Bibliothek zu Berlin. „Comme la structure des idiomes américains paraît singulièrement bizarre aux différens peuples qui parlent les langues modernes de l'Europe occidentale et se laissent facilement tromper par de fortuites analogies de quelques sons, les théologiens ont cru généralement y voir de l'*hébreu*, les colons espagnols du *basque*, les colons anglais ou français du *gallois*, de l'*irlandais* ou du *bas-breton*. — — — J'ai rencontré un jour, sur les côtes du Pérou, un officier de la marine espagnole et un baleinier anglais, dont l'un prétendait avoir entendu parler basque à Tahiti, et l'autre gale-irlandais aux îles Sandwich." Wenn aber auch bisher kein Zusammenhang der Sprachen erwiesen worden ist, so will ich doch auf keine Weise in Abrede stellen, daß die Basken und die Völker keltischen Ursprungs von Irland und Wales, welche früh an den entlegensten Küsten mit Fischfang beschäftigt waren, im nördlichen Teile des Atlantischen Meeres beständige Nebenbuhler der Skandinavier gewesen, ja daß auf den Faröerinseln und Island die Irländer den Skandinaviern zuvorgekommen sind. Es ist sehr zu wünschen, daß in unseren Tagen, wo eine gesunde Kritik zwar strenge

geübt wird, aber keinen verschmähenden Charakter annimmt, die alten Untersuchungen von Powel und Richard Hakluyt in England und Irland selbst wieder aufgenommen werden mögen. Ist es gegründet, daß Madocs Irrfahrt 15 Jahre vor Entdeckung durch Kolumbus in dem Gedichte des welschen Sängers Meredith verherrlicht wurde? Ich teile nicht den wegwerfenden Sinn, mit welchem nur zu oft Volksüberlieferungen verdunkelt werden, ich lebe vielmehr der festen Ueberzeugung, daß mit mehr Emsigkeit und mehr Ausdauer viele der geschichtlichen Probleme, welche sich auf die Seefahrten im frühesten Mittelalter, auf die auffallende Uebereinstimmung in religiösen Ueberlieferungen, Zeiteinteilung und Werken der Kunst in Amerika und dem östlichen Asien, auf die Wanderungen der mexikanischen Völker, auf jene alten Mittelpunkte aufdämmernder Civilisation in Aztlan, Quivira und der oberen Louisiana, sowie in den Hochebenen von Cundinamarca und Peru beziehen, eines Tages durch Entdeckungen von Thatsachen werden aufgehellt werden, die uns bisher gänzlich unbekannt geblieben sind.

[129] (S. 191.) Während dieser Umstand des mangelnden Eises im Februar 1477 als ein Beweis angeführt wurde, daß die Insel Thyle des Kolumbus nicht Island sein könne, hat Finn Magnusen aus alten Urkunden aufgefunden, daß bis zum März 1477 das nördliche Island keinen Schnee hatte und daß im Februar desselben Jahres die südliche Küste frei von Eis war. Sehr merkwürdig ist, daß Kolumbus in demselben Tratado de las cinco zonas habitables einer südlicheren Insel Frislanda erwähnt, ein Name, welcher in den meist für fabelhaft gehaltenen Reisen der Gebrüder Zeni (1388—1404) eine große Rolle spielt, aber auf den Karten von Andrea Bianco (1436) wie auf der des Fra Mauro (1457 bis 1470) fehlt. Kolumbus kann die Reisen der Fratelli Zeni nicht gekannt haben, da sie der venezianischen Familie selbst bis zum Jahre 1558 unbekannt blieben, in welchem Marcolini, 52 Jahre nach dem Tode des großen Admirals, sie zuerst herausgab. Woher kommt des Admirals Bekanntschaft mit dem Namen Frislanda?

[130] (S. 192.) S. die Beweise, die ich aus sicheren Dokumenten gesammelt habe, für Kolumbus im Examen crit. T. IV, p. 233, 250 und 261; für Vespucci T. V, p. 182—185. Kolumbus war dergestalt mit der Idee erfüllt, daß Cuba ein Teil des Kontinents von Asien, ja das südliche Khatai (die Provinz Mango) sei, daß er am 12. Juni 1494 die ganze Mannschaft seines Geschwaders (etwa 80 Matrosen) schwören ließ: „sie seien davon überzeugt, man könne von Cuba nach Spanien zu Lande gehen (que esta tierra de Cuba fuese la tierra firme al comienzo de las Indias y fin á quien en estas partes quisiere venir de España por tierra)“; wer von denen, „welche es jetzt beschwören, einst das Gegenteil zu behaupten wagte, würde den Meineid mit 100 Hieben und dem Ausreißen der Zunge zu büßen haben“. Als Kolumbus auf der ersten Expedition

sich der Insel Cuba nähert, glaubt er sich gegenüber den chinesischen Handelsplätzen Zaitun und Quinsay (Y es cierto dice el Almirante questa es la tierra firme, y que estoy, dice él, ante *Zayto* y *Guinsay*). „Er will die Briefe der katholischen Monarchen an den großen Mongolenchan (Gran Can) in Khatai abgeben, und wenn er so den ihm gegebenen Auftrag erfüllt, sogleich nach Spanien (aber zur See) zurückkehren. Später sendet er einen getauften Juden, Luis de Torres, ans Land, weil dieser Hebräisch, Chaldäisch und etwas Arabisch versteht", was in den asiatischen Handelsstädten gebräuchliche Sprachen sind. Noch 1533 behauptet der Astronom Schoner, daß die ganze sogenannte Neue Welt ein Teil von Asien (superioris Indiae) ist und daß die von Cortes eroberte Stadt Mexiko (Temistitan) nichts anderes sei als die chinesische, von Marco Polo so übermäßig gerühmte Handelsstadt Quinsay.

[131] (S. 196.) Das größere Verdienst in Bearbeitung der Tiergeschichte gehört dem Kaiser Friedrich II. Man verdankt ihm wichtige eigene Beobachtungen über die innere Struktur der Vögel. Auch Cuvier nennt den Hohenstaufen den „ersten selbstarbeitenden Zoologen des scholastischen Mittelalters". — Ueber Alberts des Großen richtige Ansicht von der Verteilung der Wärme auf dem Erdkörper unter verschiedenen Breiten und nach Verschiedenheit der Jahreszeiten s. dessen Liber cosmographicus de natura locorum, Argent. 1515, fol. 14b und 23a. Bei eigenen Beobachtungen zeigt sich aber doch leider in Albertus Magnus oft die Unkritik seines Zeitalters. Er glaubt zu wissen, daß „sich Roggen auf gutem Boden in Weizen verwandelt, daß aus einem abgeholzten Buchenwalde durch Fäulnis ein Birkenwald entsteht, daß aus Eichenzweigen, die man in die Erde steckt, Weinreben entstehen".

[132] (S. 197.) So viele Stellen des Opus majus sprechen für die Achtung, welche Roger Bacon dem griechischen Altertum zollte, daß man, wie schon Jourdain bemerkt hat, den in einem Briefe an den Papst Clemens IV. geäußerten Wunsch: „die Bücher des Aristoteles zu verbrennen, um die Verbreitung der Irrtümer unter den Schülern zu verhindern", nur auf die schlechten lateinischen Uebersetzungen aus dem Arabischen deuten kann.

[133] (S. 197.) „Scientia experimentalis a vulgo studentium penitus ignorata; duo tamen sunt modi cognoscendi, scilicet per argumentum et experientiam (der ideelle Weg und der des Experiments). Sine experientia nihil sufficienter sciri potest. Argumentum concludit, sed non certificat, neque removet dubitationem, ut quiescat animus in intuitu veritatis, nisi eam inveniat via experientiae." (Opus majus Pars VI, cap. 1.) Ich habe alle Stellen, welche sich auf die physischen Kenntnisse und Erfindungsvorschläge des Roger Bacon beziehen, zusammengetragen im Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. II, p. 295—299.

[134] (S. 197.) Ich finde die Optik des Ptolemäus citiert im

Opus majus (ed. Jebb, Lond. 1733) p. 79, 288 und 404. Daß die aus Alhazen geschöpfte Kenntnis von der vergrößernden Kraft von Kugelsegmenten den Bacon wirklich veranlaßt habe, Brillen (Augengläser) zu konstruieren, wird mit Recht geleugnet; die Erfindung soll schon 1299 bekannt gewesen sein oder dem Florentiner Salvino degli Armati gehören, welcher 1317 in der Kirche Santa Maria Maggiore zu Florenz begraben wurde. Wenn Roger Bacon, der das Opus majus 1267 vollendete, von Instrumenten spricht, durch welche kleine Buchstaben groß erscheinen, utiles senibus habentibus oculos debiles, so beweisen seine Worte und die thatsächlich irrigen Betrachtungen, die er hinzufügt, daß er nicht selbst ausgeführt haben kann, was ihm als etwas Mögliches dunkel vor der Seele schwebte.

[135] (S. 198.) Il existe aussi de Pierre d'Ailly, que Don Fernando Colon nomme toujours Pedro de Helico, cinq mémoires *de Concordantia astronomiae cum theologia.* Ils rappellent quelques essais très-modernes de *Géologie hébraïsante* publiés 400 ans après le Cardinal."

[136] (S. 200. Die Florentiner Ausgabe des Homer von 1488; aber das erste gedruckte griechische Buch war die Grammatik des Konstantin Lascaris von 1476.

[137] (S. 200.) Das Resultat der Untersuchungen des Bibliothekars Ludwig Wachler zu Breslau. Der Druck ohne bewegliche Lettern geht auch in China nicht über den Anfang des 10. Jahrhunderts unserer Zeitrechnung hinauf. Die vier ersten Bücher des Konfucius wurden nach Klaproth in der Provinz Szütschuen zwischen 890 und 925 gedruckt, und die Beschreibung der technischen Manipulation der chinesischen Druckerei hätten die Abendländer schon 1310 in Raschid-eddins persischer Geschichte der Herrscher von Khatai lesen können. Nach dem neuesten Resultate der wichtigen Forschungen von Stanislas Julien hatte aber in China selbst ein Eisenschmied zwischen den Jahren 1041 und 1048, also fast 400 Jahre vor Gutenberg, bewegliche Typen von gebranntem Thone angewandt. Das ist die Erfindung des Pi-sching, die aber ohne Anwendung blieb.

[138] (S. 200.) Die Ansprüche Kosters, dem in seiner Vaterstadt Harlem 1856 ein schönes Denkmal errichtet worden ist, auf die Entdeckung der Buchdruckerkunst mit beweglichen Lettern sind durch die moderne Kritik seiner eigenen Landsleute endgültig beseitigt worden. — [D. Herausg.]

[139] (S. 201.) Josafat Barbaro (1436) und Gislin von Busbeck (1555) fanden noch zwischen Tana (Asow), Caffa und dem Erdil (der Wolga) Alanen und deutsch redende gotische Stämme. Roger Bacon nennt Rubruquis immer nur frater Willielmus, quem dominus Rex Franciae misit ad Tartaros.

[140] (S. 201.) Das große und herrliche Werk des Marco Polo (Il Milione di Messer Marco Polo), wie wir es in

der korrekten Ausgabe des Grafen Baldelli besitzen, wird fälschlich eine Reise genannt; es ist größtenteils ein beschreibendes, man möchte sagen statistisches Werk, in welchem schwer zu unterscheiden ist, was der Reisende selbst gesehen, was er von anderen erfahren oder aus topographischen Beschreibungen, an denen die chinesische Litteratur so reich ist und die ihm durch seinen persischen Dolmetscher zugänglich werden konnten, geschöpft habe. Die auffallende Aehnlichkeit des Reiseberichts von Hiuen-thsang, dem buddhistischen Pilger des 7. Jahrhunderts, mit dem, was Marco Polo von dem Pamirhochlande 1277 erfahren, hatte früh meine ganze Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Der der asiatischen Sprachkunde leider so früh entzogene Jacquet, der sich, wie Klaproth und ich, lange mit dem venezianischen Reisenden beschäftigt hatte, schrieb mir kurz vor seinem Tode: „Je suis frappé comme Vous de la forme de rédaction littéraire du Milione. Le fond appartient sans doute à l'observation directe et personelle du voyageur, mais il a probablement employé des documents qui lui ont été communiqués soit officiellement, soit en particulier. Biens de choses paraissent avoir été empruntées à des livres chinois et mongols, bien que ces influences sur la composition du Milione soient difficiles à reconnaître dans les traductions successives sur lesquelles Polo aura fondé ses extraits.“ Ebensosehr als die neueren Reisenden sich nur zu gern mit ihrer Person beschäftigen, ist dagegen Marco Polo bemüht, seine eigenen Beobachtungen mit den ihm mitgeteilten offiziellen Angaben, deren er, als Gouverneur der Stadt Yangui, viele haben konnte, zu vermengen. Die kompilierende Methode des berühmten Reisenden macht auch begreiflich, daß er im Gefängnis in Genua 1295 wie im Angesicht vorliegender Dokumente seinem mitgefangenen Freunde Messer Rustigielo aus Pisa sein Buch diktieren konnte.

[141] (202.) Während des Lebens des Kolumbus erschien gedruckt die erste deutsche Nürnberger Uebersetzung von 1477 (das puch des edeln Ritters un landtfarers Marcho Polo), die erste lateinische Uebersetzung von 1490, die ersten italienischen und portugiesischen Uebersetzungen von 1496 und 1502.

[142] (S. 202.) Barros sagt ausdrücklich, daß „Bartholomeu Diaz, e os de sua companhia per causa dos perigos, e tormentas, que *em o dobrar* delle passáram, lhe puzeram nome Tormentoso.“ Das Verdienst der ersten Umschiffung gehört also nicht dem Vasco da Gama, wie man gewöhnlich angibt. Diaz war am Vorgebirge im Mai 1487, also fast zu derselben Zeit als Pedro de Covilham und Alonso de Payva von Barcelona aus ihre Expedition antraten. Schon im Dezember 1487 brachte Diaz selbst die Nachricht seiner wichtigen Entdeckung nach Portugal.

143 (S. 203.) Das Planisphärium des Sanuto, der sich selbst „Marinus Sanuto dictus Torxellus de Veneciis“ nennt, gehört zu dem Werke Secreta fidelium Crucis. „Marinus prêcha adroitement une croisade dans l'intérêt du commerce, voulant détruire la prospérité de l'Égypte et diriger toutes les marchandises de l'Inde par Bagdad, Bassora et Tauris (Tebriz) à Kaffa, Tana (Azow), et aux côtes asiatiques de la Méditerranée. Contemporain et compatriote de Polo, dont il n'a pas connu le *Milione*, Sanuto s'élève à de grandes vues de politique commerciale. C'est le Raynal du moyen-âge, moins l'incrédibilité d'un abbé philosophe du 18me siècle.“ Das Vorgebirge der guten Hoffnung heißt Capo di Diab auf der Karte des Fra Mauro, welche zwischen 1457 und 1459 zusammengetragen wurde.

144 (S. 203.) Avron oder avr (aur) ist ein selteneres Wort für Nord statt des gewöhnlichen schemâl; das arabische zohron oder zohr, von welchem Klaproth irrtümlich das spanische sur und portugiesische sul (das mit unserem Süd ohne Zweifel ein echt germanisches Wort ist) abzuleiten sucht, paßt nicht eigentlich zu der Benennung der Weltgegend, es bedeutet nur die Zeit des hohen Mittags; Süden heißt dschenûb. Ueber die frühere Kenntnis der Chinesen von der Südweisung der Magnetnadel. Navarete erinnert an eine merkwürdige Stelle in den spanischen Leyes de las Partidas aus der Mitte des 13. Jahrhunderts: „Die Nadel, welche den Schiffer in der finsteren Nacht leitet und ihm bei gutem wie bei bösem Wetter zeigt, wohin er sich richten soll, ist die Vermittlerin (medianera) zwischen dem Magnetsteine (la piedra) und dem Nordsterne . . .“

145 (S. 204.) „Tenian los mareantes instrumento, carta, compas y aguja.“ Salazar, Discurso sobre los progresos de la Hydrografia en España 1809, p. 7.

146 (S. 204.) Ueber Cusa (Nikolaus von Cuß, eigentlich von Cues an der Mosel), s. oben Kosmos Bd. II, S. 96) und Klemens, Abhandlung über Giordano Bruno und Nikolaus de Cusa S. 97, wo ein wichtiges, erst vor drei Jahren aufgefundenes Bruchstück von Cusas eigener Hand, eine dreifache Bewegung der Erde betreffend, mitgeteilt wird.

147 (S. 205.) Dem Lehrer des Regiomontanus, Georg von Peuerbach, wird eine wichtige Verbesserung der Beobachtung durch den Gebrauch des Bleilots zugeschrieben. Letzteres wurde aber längst von den Arabern angewandt, wie die im 13. Jahrhundert abgefaßte Beschreibung der astronomischen Instrumente von Abul-Hassan Ali lehrt.

148 (S. 205.) Es ist in allen Schriften über die Schiffahrtskunde, die ich untersucht, die irrige Meinung verbreitet, als sei das Log zur Messung des zurückgelegten Weges nicht früher angewandt worden, als seit dem Ende des 16. oder im Anfang

des 17. Jahrhunderts. In der Encyclopaedia britannica heißt es noch: „The author of the device for measuring the ship's way is not known and *no mention of it occurs* till the year 1607 in an East India voyage published by Purchas.“ Dieses Jahr ist auch in allen früheren und späteren Wörterbüchern als äußerste Grenze angeführt worden. Nur Navarrete setzt den Gebrauch der Loglinie auf englischen Schiffen in das Jahr 1577; später, an einem anderen Orte behauptet er: „zu Magelhaens' Zeiten sei die Schnelligkeit des Schiffes nur à ojo (nach dem Augenmaße) geschätzt worden, bis erst im 16. Jahrhunderte die corredera (das Log) erfunden wurde“. Die Messung der „gesegelten Distanz“ durch Auswerfen der Loglinie ist, wenn auch das Mittel an sich unvollkommen genannt werden muß, doch von so großer Wichtigkeit für die Kenntnis und Schnelligkeit der Richtung ozeanischer Strömungen geworden, daß ich sie zu einem Gegenstande sorgfältiger Untersuchungen habe machen müssen. Ich teile hier die Hauptresultate mit, die in dem noch nicht erschienenen sechsten Bande meines Examen critique de l'histoire de la Géogr. et des progès de l'Astronomie nautique enthalten sind. Die Römer hatten zur Zeit der Republik auf ihren Schiffen Wegmesser, die in 4 Fuß (1,3 m) hohen, mit Schaufeln versehenen Rädern an dem äußeren Schiffsborde bestanden, ganz wie bei unseren Dampfschiffen und wie bei der Vorrichtung zur Bewegung von Fahrzeugen, welche Blasco de Garay 1543 zu Barcelona dem Kaiser Karl V. angeboten hatte. Der altrömische Wegmesser („ratio a majoribus tradita, qua in via rheda sedentes vel mari navigantes scire possumus quot millia numero itineris fecerimus“) ist umständlich von Vitruvius, dessen Augusteisches Zeitalter freilich neuerlichst von C. Schultz und Osann sehr erschüttert worden ist, beschrieben. Durch drei ineinander greifende gezahnte Räder und das Herabfallen kleiner runder Steinchen aus einem Radgehäuse (loculamentum), das nur ein einziges Loch hat, ward die Zahl der Umgänge der äußeren Räder, welche in das Meer tauchten, und die Zahl der zurückgelegten Meilen in einer Tagereise angegeben. Ob diese Hodometer im Mittelländischen Meere viel gebraucht worden sind, „da sie Nutzen und auch Vergnügen“ gewähren konnten, sagt Vitruvius nicht. In der Lebensbeschreibung des Kaisers Pertinax von Julius Capitolinus wird des verkauften Nachlasses des Kaisers Commodus erwähnt, in welchem sich ein Reisewagen, mit einer ähnlichen Hodometereinrichtung versehen, befand. Die Räder gaben zugleich „das Maß des zurückgelegten Weges und die Dauer der Reise“ in Stunden an. Einen viel vollkommeneren, ebenfalls zu Wasser und zu Lande gebrauchten Wegweiser hat Hero von Alexandrien, der Schüler des Ktesibius, in seiner, griechisch noch unedierten, Schrift über die Diopteren beschrieben. In der Litteratur des ganzen Mittelaltes findet sich wohl nichts über den Gegenstand, den wir hier behandeln, bis man zu

der Epoche der vielen, kurz nacheinander verfaßten oder im Druck erschienenen Lehrbücher der Nautik von Antonio Pigafetta (Trattato di Navigazione, wahrscheinlich vor 1530), Francisco Falero (1535, Bruder des Astronomen Ruy Falero, der den Magelhaens auf seiner Reise um die Welt begleiten sollte und ein Regimiento para observar la lòngitud en la mar hinterließ), Pedro de Medina aus Sevilla (Arte de navegar 1545), Martin Cortes aus Bujalaroz (Breve compendio de la esfera y de la arte de navegar 1551) und Andres Garcia de Cespedes (Regimiento de Navegacion y Hidrografia 1606) gelangt. Aus fast allen diesen, zum Teil jetzt sehr seltenen Werken, wie aus der Suma de Geografia, welche Martin Fernandez de Enciso 1519 herausgab, erkennt man deutlichst, daß die „gesegelte Distanz" auf spanischen und portugiesischen Schiffen nicht durch irgend unmittelbare Messung, sondern nur durch Schätzung nach dem Augenmaße und nach gewissen numerisch festgesetzten Grundsätzen zu bestimmen gelehrt wird. Medina sagt: „Um den Kurs des Schiffes in der Länge des durchlaufenen Raumes zu kennen, muß der Pilot nach Stunden (d. h. durch die Sanduhr, ampolleta, geleitet) in seinem Register aufzeichnen, wieviel das Schiff zurückgelegt; er muß deshalb wissen, daß das meiste, was er in einer Stunde fortschreitet, vier Meilen sind; bei schwächerem Winde drei, auch nur zwei . . ." Cespedes nennt dies Verfahren wie Medina echar punto por fantasia. Diese fantasia hängt allerdings, wenn man großen Irrtum vermeiden will, wie Enciso richtig bemerkt, von der Kenntnis ab, welche der Pilot von der Qualität seines Schiffes hat; aber im ganzen wird jeder, der lange auf dem Meere war, doch meist mit Verwunderung bemerkt haben, wie übereinstimmend die bloße Schätzung der Geschwindigkeit des Schiffes, bei nicht sehr hohem Wellenschlage, mit dem später erhaltenen Resultate des ausgeworfenen Logs ist. Einige spanische Piloten nennen die alte, freilich gewagte Methode bloßer Schätzung (cuenta de estima), gewiß sehr ungerecht sarkastisch: la corredera de los Holandeses, corredera de los perezosos. In dem Schiffsjournale des Christoph Kolumbus wird oft des Streites gedacht mit Alonso Pinzon über die Länge des zurückgelegten Weges seit der Abfahrt von Palos. Die gebrauchten Sanduhren, ampolletas, liefen in einer halben Stunde ab, so daß der Zeitraum von Tag und Nacht zu 48 ampolletas gerechnet wurde. Es heißt in jenem wichtigen Schiffsjournale des Kolumbus (z. B. den 22. Januar 1493): „Andaba 8 millas por hora hasta pasadas 5 ampolletas, y 3 antes que comenzase la guardia, que eran 8 ampolletas." Das Log, la corredera, wird nie genannt. Soll man annehmen, Kolumbus habe es gekannt, benutzt und als ein schon sehr gewöhnliches Mittel nicht zu nennen nötig erachtet, wie Marco Polo nicht des Thees und der chinesischen Mauer erwähnt hat? Eine solche Annahme scheint mir schon des-

halb sehr unwahrscheinlich, weil in den Vorschlägen, welche der Pilot Don Jayme Ferrer 1495 einreicht, um die Lage der päpstlichen Demarkationslinie genau zu ergründen, es auf die Bestimmung der „gesegelten Distanz" ankommt, und doch nur das übereinstimmende Urteil (juicio) von 20 sehr erfahrenen Seeleuten angerufen wird (que apunten en su carta de 6 en 6 horas el camino que la nao fará segun en juicio). Hätte das Log angewandt werden sollen, so würde Ferrer gewiß vorgeschrieben haben, wie oft es ausgeworfen werden sollte. Die erste Anwendung des Loggens finde ich in einer Stelle von Pigafettas Reisejournal der Magelhaensschen Weltumsegelung, das lange in der Ambrosianischen Bibliothek in Mailand unter den Handschriften vergraben lag. Es heißt darin im Januar 1521, als Magelhaens schon in die Südsee gelangt war: „Secondo la misura che facevamo del viaggio colla catena a poppa, noi percorrevamo da 60 in 70 leghe al giorno." Was kann diese Vorrichtung der Kette am Hinterteil des Schiffes (catena a poppa), „deren wir uns auf der ganzen Reise bedienten, um den Weg zu messen", anders gewesen sein als eine unserem Log ähnliche Einrichtung? Der aufgewickelten, in Knoten geteilten Loglinie, des Logbrettes oder Logschiffes und des Halbminuten- oder Logglases geschieht keine besondere Erwähnung; aber dieses Stillschweigen kann nicht verwundern, wenn von einer längst bekannten Sache geredet wird. Auch in dem Teile des Trattato di Navigazione des Cavaliere Pigafetta, den Amoretti im Auszuge geliefert hat (freilich nur von 10 Seiten), wird die catena della poppa nicht wieder genannt.

[149] (S. 207.) Vergl. Opus Epistolarum Petri Martyris Anglerii Mediolanensis 1670, ep. CXXX und CLII. „Prae laetitia prosiliisse te, vixque à lachrymis prae gaudio temperasse, quando literas adspexisti meas, quibus de Antipodum Orbe, latenti hactenus, te certiorem feci, mi suavissime Pomponi, insinuasti. Ex tuis ipse literis colligo, quid senseris. Sensisti autem, tantique rem fecisti, quanti virum summa doctrina insignitum decuit; quis namque cibus sublimibus praestari potest ingeniis isto suavior? quod condimentum gratius? a me facio conjecturam. Beari sentio spiritus meos, quando accitos alloquor prudentes aliquos ex his qui ab ea redeunt provincia (Hispaniola Insula)." Der Ausdruck Christophorus quidam Colonus erinnert, ich sage nicht an das zu oft und mit Unrecht citierte nescio quis Plutarchus des Aulus Gellius, aber wohl an das quodam Cornelio scribente in dem Antwortsschreiben des Königs Theodorich an den Fürsten der Aestyer, welcher aus der Germania, cap. 45 des Tacitus über den wahren Ursprung des Bernsteins belehrt werden sollte.

[150] (S. 207.) Auch der begeisterte Wundermann Hieronymus Cardanus, Phantastiker und doch scharfsinniger Mathematiker

zugleich, macht in seinen physischen Problemen darauf aufmerksam, was die Erdkunde den Thatsachen verdanke, zu deren Beobachtung ein einziger Mann geleitet habe! Cardani Opera ed. Lugdun. 1663, T. II, Probl. p. 630 und 659: „At nunc quibus te laudibus efferam, Christophore Colombi, non familiae tantum, non Genuensis urbis, non Italiae Provinciae, non Europae parti orbis solum sed humani generis decus.“ Wenn ich die Probleme des Cardanus mit denen aus der späten Schule des Stagiriten verglichen habe, so ist bei der Verworrenheit und Schwäche der physischen Erklärungen, welche in beiden Sammlungen fast gleichmäßig herrscht, mir doch augenscheinlich und für die Epoche einer so plötzlich erweiterten Erdkunde charakteristisch geworden, daß bei Cardanus der größere Teil der Probleme sich auf die vergleichende Meteorologie bezieht. Ich erinnere an die Betrachtungen über das warme Inselklima von England im Kontrast mit dem Winter in Mailand; über die Abhängigkeit des Hagels von elektrischen Explosionen; über die Ursache und Richtung der Meeresströmungen; über das Maximum der atmosphärischen Wärme und Kälte, das erst nach jedem der beiden Solstitien eintritt; über die Höhe der Schneeregion unter den Tropen; über die Temperatur, welche durch die Wärmestrahlung der Sonne und aller Sterne zugleich bedingt wird; über die größere Lichtstärke des südlichen Himmels u. s. w. „Kälte ist nicht bloß Abwesenheit der Wärme. Licht und Wärme sind nur dem Namen nach verschieden und in sich unzertrennlich.“

[151] (S. 208.) Nach der handschriftlichen Historia general de las Indias lib. I, cap. 12 war „la carta de marear, que Maestro Paulo Fisico (Toscanelli) envió á Colon“, in den Händen von Bartholomé de las Casas, als er sein Werk schrieb. Das Schiffsjournal des Kolumbus, von dem wir einen Auszug besitzen, stimmt nicht ganz mit der Erzählung überein, welche ich in der Handschrift des Las Casas finde, deren gütige Mitteilung ich Herrn Ternaux-Compans verdanke. Das Schiffsjournal sagt: Iba hablando el Almirante (martes 25 de Setiembre 1492) con Martin Alonso Pinzon, capitan de la otra carabela Pinta, sobre una carta que le habia enviado tres dias hacia á la carabala, dunde segun parece *tenia pintadas el Almirante* ciertas islas por aquella mar ...“ Dagegen steht in der Handschrift des Las Casas: „La carta de marear que embió (Toscanelli al Almirante) yo que esta historia escrivo la tengo en mi poder. Creo que todo su viage sobre esta carta fondó;“ lib. I, cap. 38: „asi fué que el martes 25 de Setiembre llegase Martin Alonso Pinzon con su caravela Pinta á hablar con Christobal Colon sobre una carta de marear que Christobal Colon le avia embiado ... *Esta carta es la que le embió Paulo Fisico el Florentin, la qual yo tengo en mi poder* con otras cosas del Almirante y escrituras de su misma mano que

traxéron á mi poder. En ella le pintó muchas islas ...“ Soll man annehmen, der Admiral habe in die Karte des Toscanelli die zu erwartenden Inseln hineingezeichnet? oder soll tenia pintadas bloß sagen: „der Admiral hatte eine Karte, auf der gemalt waren ...“?

[152] (S. 209.) Ueber den bestrittenen ersten Landungspunkt in Westindien s. T. III, p. 186 bis 222. Die so berühmt gewordene, im Jahre 1832 während der Choleraepidemie von Walckenaer und mir erkannte Weltkarte des Juan de la Cosa, welche sechs Jahre vor dem Tode des Kolumbus entworfen ist, hat ein neues Licht über diese Streitfrage verbreitet.

[153] (S. 210.) Es heißt in einer wenig beachteten Stelle des Tagebuchs von Kolumbus vom 1. November 1492: „ich habe (in Cuba) gegenüber und nahe Zayto y Guinsay del Gran Can.“ Die Krümmung gegen Süden, welche Kolumbus auf der zweiten Reise in dem westlichsten Teile des Landes Cuba bemerkte, hat einen wichtigen Einfluß auf die Entdeckung von Südamerika, auf die des Orinoko-Delta und des Vorgebirges Paria ausgeübt, wie ich an einem anderen Orte gezeigt; „Putat (Colonus),“ schreibt Anghiera, „regiones has (Pariae) esse Cubae contiguas et adhaerentes: ita quod utraeque sint Indiae Gangetidis continens ipsum ...“

[154] (S. 210.) Die wichtige Handschrift des Andres Bernaldez, Cura de la Villa de los Palicios (Historia de los Reyes Catholicos cap. 123). Diese Geschichte begreift die Jahre 1488 bis 1513. Bernaldez hatte 1496 den Kolumbus, als er von der zweiten Reise zurückkam, in sein Haus aufgenommen. Ich habe durch die besondere Güte des Herrn Ternaux-Compans, dem die Geschichte der Conquista viele wichtige Aufklärungen verdankt, zu Paris im Dezember des Jahres 1838 diese Handschrift, welche im Besitz meines berühmten Freundes, des Historiographen Don Juan Baptista Muñoz, gewesen ist, frei benutzen können.

[155] (S. 211.) Das Kap Horn wurde auf der Expedition des Comendador Garcia de Loaysa, welche, der des Magelhaens folgend, nach den Molukken bestimmt war, im Februar 1526 von Francisco de Hoces entdeckt. Indes Loaysa durch die Magelhaenssche Straße segelte, hatte sich Hoces mit seiner Caravele San Lesmes von der Flotille getrennt und war bis 55° südlicher Breite verschlagen worden. „Dijéron los del buque que les parecia que era alli acabamiento de tierra“. Fleurieu behauptet, Hoces habe nur das Cabo del buen Successo westlich von der Staateninsel gesehen. Gegen das Ende des 16. Jahrhunderts war bereits wieder eine so sonderbare Ungewißheit über die Gestaltung des Landes verbreitet, daß der Sänger der Araucana glauben konnte, die Magelhaenssche Meerenge habe sich durch ein Erdbeben und durch Hebung des Seebodens geschlossen, wogegen Acosta

das Feuerland für den Anfang seines großen südlichen Polarlandes hielt.

[156] (S. 211.) Ob die Isthmenhypothese, nach welcher das ostafrikanische Vorgebirge Prasum sich an die ostasiatische Landzunge von Thinä anschließt, auf Marinus Tyrius, oder auf Hipparch, oder auf den Babylonier Seleucus, oder nicht vielmehr auf den Aristoteles, De Coelo (II, 14), zurückgeführt werden soll, habe ich umständlich an einer anderen Stelle erörtert.

[157] (S. 212.) Paolo Toscanelli war als Astronom so ausgezeichnet, daß Behaims Lehrer Regiomontanus ihm 1493 sein gegen den Kardinal Nikolaus de Cusa gerichtetes Werk De Quadratura Circuli zueignete. Er konstruierte den großen Gnomon in der Kirche Santa Maria Novella zu Florenz und starb 1482 in einem Alter von 85 Jahren, ohne die Freude gehabt zu haben, die Entdeckung des Vorgebirges der guten Hoffnung durch Diaz und die des tropischen Teiles des neuen Kontinents durch Kolumbus zu erleben.

[158] (S. 213.) Da der alte Kontinent von dem westlichen Ende der Iberischen Halbinsel bis zur Küste von China fast 130° Meridianunterschied zählt, so bleiben ungefähr 230° für den Raum übrig, den Kolumbus würde zu durchschiffen gehabt haben, wenn er wollte bis Cathai (China), weniger, wenn er nur wollte bis Zipangi (Japan) gelangen. Der hier von mir bezeichnete Meridianunterschied von 230° gründet sich auf die Lage des portugiesischen Vorgebirges St. Vincent (long. 11° 20′ westlich von Paris) und des weit vortretenden chinesischen Ufers bei dem ehemals so berühmten, von Kolumbus und Toscanelli oft genannten Hafen Quinsay (Breite 30° 28′, Länge 117° 47′ östlich von Paris). Synonyme für Quinsay in der Provinz Tschekiang sind Kanfu, Hangtscheufu, Kingszu. Der asiatische östliche Welthandel war im 13. Jahrhundert geteilt zwischen Quinsay und Zaitun (Pinghai oder Tseuthung), welches der Insel Formosa (damals Tungfan) gegenüber unter 25° 5′ nördlicher Breite lag. Der Abstand des Vorgebirges St. Vincent von Zipangi (Nippon) ist 22 Längengrade geringer wie von Quinsay, also statt 230° 53′ ungefähr nur 209°. Auffallend ist es, daß die ältesten Angaben, die des Eratosthenes und Strabo, dem oben gegebenen Resultate von 129° für den Meridianunterschied der οἰκουμένη durch zufällige Kompensationen bis auf 10° nahe kommen. Strabo sagt gerade an der Stelle, wo er der möglichen Existenz von zwei großen bewohnbaren Festländern in der nördlichen Erdhälfte gedenkt, daß unsere οἰκουμένη im Parallel von Thinä mehr als 1/3 des ganzen Erdumkreises ausmacht. Marinus Tyrius, durch die Dauer der Schiffahrt von Myos Hormos nach Indien, durch die irrig angenommene Richtung der größeren Achse des Kaspischen Meeres von Westen nach Osten und die Ueberschätzung der Länge des Landweges zu den Serern verleitet, gab dem alten Kontinent statt 120° volle 225°. Die

chinesische Küste wurde dadurch bis zu den Sandwichinseln vorgerückt. Kolumbus zieht dies Resultat natürlich dem des Ptolemäus vor, nach welchem Quinsay nur in den östlichen Teil des Archipels der Karolinen fallen würde. Ptolemäus setzt nämlich im Almagest die Küste der Sinae auf 180°, in der Geographie auf 177¼°. Da Kolumbus die Schiffahrt von Iberien zu den Sinen auf 120°, Toscanelli gar nur auf 52° anschlägt, so konnte beiden, wenn sie die Länge des Mittelmeeres zu ungefähr 40° schätzten, das so gewagt scheinende Unternehmen allerdings ein brevissimo camino heißen. Auch Martin Behaim setzt auf seinem **Weltapfel**, dem berühmten Globus, welchen er 1492 vollendete und welcher noch im Behaimschen Hause zu Nürnberg aufbewahrt wird, die Küste von China (den Thron des **Königs von Mango, Cambalu und Cathay**) nur 100° westlich von den Azoren: d. i., da Behaim vier Jahre in Fayal lebte und wahrscheinlich von diesem Punkte den Abstand rechnet, wieder nur 119° 40′, westlich vom Vorgebirge St. Vincent. Kolumbus wird wahrscheinlich Behaim in Lissabon gekannt haben, wo beide von 1480 bis 1484 sich aufhielten. Die vielen ganz unrichtigen Zahlen, welche man in allen Schriften über die Entdeckung von Amerika und die damals vermutete Ausdehnung des östlichen Asiens findet, haben mich veranlaßt, die Meinungen des Mittelalters genauer mit denen des klassischen Altertums zu vergleichen.

[159] (S. 213.) Von weißen Menschen ist in einem Kanoe zuerst beschifft der östlichste Teil des **Stillen Meeres**, als Alonso Martin de Don Benito, der den Meerhorizont mit Vasco Nuñez de Balboa am 25. September 1513 auf der kleinen Bergkette von Quarequa gesehen, einige Tage darauf am Isthmus zu dem Golfo de San Miguel herabstieg, ehe Balboa die abenteuerliche Zeremonie der Besitznahme ausführte. Schon sieben Monate früher, im Januar 1513, meldete Balboa seinem Hofe, daß das südliche Meer, von welchem er die Eingeborenen reden hörte, sehr leicht zu beschiffen wäre: „mar *muy mansa* y que nunca anda brava como la mar de nuestra banda“ (de las Antillas). Der Name Oceano Pacifico wurde indes, wie Pigafetta erzählt, der Mar del Sur (des Balboa) erst von Magelhaens gegeben. Schon ehe Magelhaens' Expedition zustande kam (10. August 1519), hatte die spanische Regierung, der es nicht an sorgsamer Thätigkeit fehlte, im November 1514, gleichzeitig dem Pedrarias Davila, Gouverneur der Provinz Castilla del Oro (der nordwestlichsten von Südamerika), und dem großen Seemann Juan Diaz de Solis geheime Befehle erteilt; dem ersteren, 4 Caravelen im Golfo de San Miguel bauen zu lassen, „um Entdeckungen in der neuentdeckten Südsee zu machen“; dem zweiten, von der östlichen Küste Amerikas aus eine Oeffnung, abertura de la tierra, zu finden, um in den Rücken (á espaldas) des neuen Landes, d. i. in den meerumflossenen westlichen Teil der Castilla del Oro, zu gelangen. Die Expedition

des Solis (Oktober 1515 bis August 1516) führte weit gegen Süden und zur Entdeckung des Rio de la Plata, welcher lange Rio de Solis genannt wurde.

[160] (S. 213.) S. über die geographische Lage der zwei unglücklichen Inseln (San Pablo lat. 16¼° Süd, long. 135¾° westlich von Paris; Isla de Tiburones lat. 10¾° Süd, long. 145°) das Examen crit. T. I. p. 286 und Navarrete T. IV, p. LIX, 52. 218 und 267. — Zu so ruhmvollen Wappenausschmückungen als wir im Texte für die Nachkommen des Sebastian de Elcano erwähnt haben (der Weltkugel mit der Inschrift: Primus circumdedisti me), gab die große Zeit der Entdeckungen im Raume mehrfache Veranlassung. Das Wappen, welches dem Kolumbus, „um seine Person bei der Nachwelt zu verherrlichen, para sublimarlo“, schon den 20. Mai 1493 gegeben wird, enthält die erste Karte von Amerika: eine Inselreihe, die einem Golf vorliegt. Kaiser Karl V. gab dem Diego de Ordaz, der sich rühmte, den Vulkan von Orizaba erstiegen zu haben, das Bild dieses Kegelberges; dem Geschichtschreiber Oviedo, welcher 34 Jahre (von 1513 bis 1547) ununterbrochen im tropischen Amerika lebte, die vier schönen Sterne des südlichen Kreuzes zu Wappenschildern.

[161] (S. 215.) Gaetano entdeckte eine der Sandwichinseln 1542. Ueber die Schiffahrt des Don Jorge de Menezes (1526) und des Alvaro de Saavedra (1528) nach den Ilhas de Papuas s. Barros, Da Asia Dec. IV. liv. I. cap. 16 und Navarrete T. V, p. 125. Die im Britischen Museum aufbewahrte und von dem gelehrten Dalrymple untersuchte Hydrographie von Joh. Rotz (1542) enthält Umrisse von Neuholland, wie auch die Kartensammlung von Jean Valard aus Dieppe (1552), deren erste Kenntnis wir Herrn Coquebert Monbret verdanken.

[162] (S. 215.) Nach dem Tode von Mendaña übernahm in der Südsee seine durch persönlichen Mut und große Geistesgaben ausgezeichnete Frau Doña Isabella Baretos den Befehl der Expedition, welche erst 1596 endigte. — Quiros führte auf seinen Schiffen die Entsalzung des Seewassers im großen ein, und sein Beispiel wurde mehrfach befolgt. Die ganze Operation war, wie ich an einem anderen Orte durch das Zeugnis des Alexander von Aphrodisias erwiesen, schon im 3. Jahrhundert nach unserer Zeitrechnung bekannt, wenn auch wohl nicht auf Schiffen benutzt.

[163] (S. 217.) Dieser König starb zur Zeit des mexikanischen Königs Axayacatl, welcher von 1464 bis 1477 regierte. Ein Abkömmling des Nezahualcoyotl, eines Dichterkönigs, war der gelehrte einheimische Geschichtschreiber Fernando de Alva Ixtilxochitl, dessen handschriftliche Chronik der Chichimeken ich 1803 im Palaste des Vizekönigs von Mexiko gesehen und die Herr Prescott so glücklich benutzt hat. Der aztekische Name des Geschichtschreibers Fernando de Alva bedeutet Vanillengesicht. Herr Ternaux-Compans hat 1840 eine französische Uebersetzung des Manuskripts in Paris

drucken lassen. — Die Nachricht über die langen Elefantenhaare, welche Cadamosto sammelte, findet sich in Ramusio Vol. I, p. 109 und in Grynäus cap. 43, p. 33.

[164] (S. 217.) Es ist nach den übereinstimmenden Zeugnissen von Hernan Cortes in seinen Berichten an Kaiser Karl V., von Bernail Diaz, Gomara, Oviedo und Hernandez keinem Zweifel unterworfen, daß zur Zeit der Eroberung von Montezumas Reich in keinem Teile von Europa Menagerieen und botanische Gärten (Sammlungen lebender Tiere und Pflanzen) entstanden waren, die man mit denen von Huaxtepec, Chapultepec, Iztapalapan und Tezcuco hätte vergleichen können.

[165] (S. 220.) Ueber die sonderbaren Verschiedenheiten der Bula de concesion á los Reyes Catholicos de las Indias descubiertas y que se descubrieren vom 3. Mai 1493 und der Bula de Alexandro VI sobre la particion del Oceano vom 4. Mai 1493 (erläutert in der Bula de extension vom 25. Sept. 1493) s. Examen crit. T. III, p. 52—54. Sehr verschieden von dieser Demarkationslinie ist die in der Capitulacion de la particion del Mar Oceano entre los Reyes Catholicos y Don Juan Rey de Portugal vom 7. Juni 1494 bestimmte Scheidungslinie, 370 leguas (zu 17½ auf einen Aequatorialgrad) westlich von den Kapverdischen Inseln. Die letztgenannte, welche zu dem Verkauf der Molukken (de el Maluco) an Portugal 1529 für die Summe von 350 000 Golddukaten geführt hat, stand in keiner Beziehung mit magnetischen und meteorologischen Phantasieen. Die päpstlichen Demarkationslinien verdienen aber darum hier eine genauere Anführung, weil sie, wie im Texte erwähnt ist, einen großen Einfluß auf die Bestrebungen nach Vervollkommnung der nautischen Astronomie und besonders der Längenmethoden ausgeübt haben. Recht merkwürdig ist es auch, daß die Capitulacion vom 7. Juni 1494 schon das erste Beispiel von der festen Bezeichnung eines Meridians durch in Felsen eingegrabene Marken oder errichtete Türme gibt. Es wird befohlen: „que se haga alguna señal ó torre“ überall, wo der Grenzmeridian von Pol zu Pol in der östlichen und westlichen Halbkugel eine Insel oder einen Kontinent durchschneidet. In den Kontinenten soll die raya, von Distanz zu Distanz, durch eine Reihe solcher Zeichen oder Türme kenntlich gemacht werden, was allerdings kein kleines Unternehmen gewesen wäre!

[166] (S. 220.) Sehr bemerkenswert scheint mir zu sein, daß der früheste klassische Schriftsteller über den Erdmagnetismus, William Gilbert, bei welchem man nicht die geringste Kenntnis der chinesischen Litteratur vermuten kann, doch den Seekompaß für eine chinesische Erfindung hält, die Marco Polo nach Europa gebracht habe: „Illa quidem pyxide nihil unquam humanis excogitatum artibus humano generi profuisse magis, constat. Scientia nauticae pyxidulae traducta videtur in Italiam per Paulum Venetum, qui circa annum MCCLX apud Chinas artem pyxidis

didicit." Die Einführung durch Marco Polo, dessen Reisen in die Jahre 1271 bis 1295 fallen, der also nach Italien zurückkehrte, als Guyot de Provins in seinem Gedichte des Seekompasses, wie Jacques de Vitry und Dante, als eines längst bekannten Instrumentes gedacht hatten, ist durch nichts begründet. Ehe Marco Polo abreiste, schon in der Mitte des 13. Jahrhunderts, bedienten sich Catalanen und Basken des Seekompasses.

[167] (S. 121.) Nach neueren Forschungen fand Cabots erste Fahrt nach Amerika schon 1494 statt. [D. Herausg.]

[168] (S. 222.) Das Zeugnis über den sterbenden Sebastian Cabot s. in der mit vieler historischer Kritik abgefaßten Schrift von Biddle, Memoir of Seb. Cabot p. 222. „Man kennt," sagt Biddle, „mit Genauigkeit weder das Todesjahr noch den Begräbnisort des großen Seefahrers, der Großbritannien fast einen Kontinent geschenkt und ohne den (wie ohne Sir Walter Raleigh) vielleicht die englische Sprache nicht von vielen Millionen der Bewohner Amerikas gesprochen würde." — Ueber die Materialien, nach denen die Variationskarte des Alonso de Santa Cruz konstruiert war, wie über die Variationskompasse, deren Vorrichtung schon zugleich erlaubte, Sonnenhöhen zu nehmen, s. Navarrete, Noticia biografica del Cosmografo Alonso de Santa Cruz p. 3—8. Der erste Variationskompaß war schon vor 1525 von einem kunstreichen Apotheker aus Sevilla, Felipe Guillen, zustande gebracht. Das Bestreben, die Richtung der magnetischen Deklinationskurven genauer kennen zu lernen, war so groß, daß 1585 Juan Jayme mit Francisco Gali bloß deshalb von Manila nach Acapulco schiffte, um ein von ihm erfundenes Deklinationsinstrument in der Südsee zu prüfen.

[169] (S. 222.) Diese vier magnetischen Linien ohne Abweichung haben Halley durch die Streitigkeiten zwischen Henry Bond und Beckborrow auf die Theorie von vier magnetischen Polen geführt.

[170] (S. 223.) In der gemäßigten und kalten Zone ist diese Krümmung der Isothermen zwischen den westlichen Küsten von Europa und den östlichen Küsten von Nordamerika allerdings allgemein, aber im Inneren der Tropenzone laufen die Isothermen dem Aequator fast parallel; und in den raschen Schlüssen, zu denen sich Kolumbus verleitet sieht, blieben unbeachtet die Unterschiede des See- und Landklimas wie der Ost- und Westküsten, der Einfluß der Breite und der Winde, die über Afrika wegwehen. (Vergl. die merkwürdigen Betrachtungen über die Klimate, welche in der Vida del Almirante cap. 66 zusammengestellt sind.) Die frühe Ahnung des Kolumbus von der Krümmung der Isothermen im Atlantischen Ozean war wohl begründet, wenn man sie auf die außertropische (gemäßigte und kalte) Zone beschränkt.

[171] (S. 223.) Der Admiral, sagt Fernando Colon (Vida del Alm. cap. 58), schrieb dem Umfang und der Dichtigkeit der Wälder, welche die Rücken der Berge bedeckten, die vielen erfrischenden, die Luft abkühlenden Regengüsse zu, denen er ausgesetzt war,

solange er längs der Küste von Jamaika hinsegelte. Er bemerkt bei dieser Gelegenheit in seinem Schiffsjournale, daß „vormals die Wassermenge ebenso groß war auf Madeira, auf den kanarischen und Azorischen Inseln; aber daß seit der Zeit, wo man die Bäume abgehauen hat, welche Schatten verbreiteten, die Regen daselbst viel seltener geworden sind". Diese Warnung ist drei und ein halbes Jahrhundert fast unbeachtet geblieben.

[172] (S. 223.) Die Inschrift von Adulis, fast anderthalbtausend Jahre älter als Anghiera, spricht von „abessinischem Schnee, in den man bis an die Kniee versinkt".

[173] (S. 224.) Leonardo da Vinci sagt von diesem Verfahren sehr schön: questo è il methodo da osservarsi nella ricerca de' fenomeni della natura. Die meisten physikalischen Arbeiten des Leonardo da Vinci sind von 1498.

[174] (S. 224.) Wie groß die Aufmerksamkeit auf Naturerscheinungen von früher Zeit an bei den Seeleuten gewesen ist, erkennt man auch in den ältesten spanischen Berichten. Diego de Lepe z. B. fand 1499 (wie ein Zeugnis in dem fiskalischen Prozesse gegen die Erben von Christoph Kolumbus es uns lehrt) mittels eines mit Klappenventilen versehenen Gefäßes, welches sich erst am Meeresboden öffnete, daß weit von der Mündung des Orinoko eine sechs Faden dicke Schicht süßen Wassers das Salzwasser bedeckt. Kolumbus schöpfte im Süden der Insel Cuba milchweißes Seewasser („weiß, als wäre Mehl hineingestreut"), um es in Flaschen mit nach Spanien zu nehmen. Ich war der Längenbestimmungen wegen an denselben Punkten, und es hat mich wunder genommen, daß dem alten erfahrenen Admiral die auf Untiefen so gewöhnliche trübe, milchweiße Farbe des Seewassers eine neue, unerwartete Erscheinung habe sein können. — Was den Golfstrom selbst betrifft, der als ein wichtiges kosmisches Phänomen zu betrachten ist, so waren die Wirkungen desselben schon lange vor der Entdeckung von Amerika auf den Azorischen und Kanarischen Inseln durch Anschwemmung von Bambusrohr, Pinusstämmen und sonderbar gestalteten Leichnamen aus den Antillen, ja selbst durch die unwillkürliche Landung von fremden Menschen in Kanoen, „die nie untergehen können", vielfach beobachtet worden. Man schrieb dieselben aber damals allein der Stärke von Weststürmen zu, ohne doch die von der Richtung der Winde ganz unabhängige Bewegung der Wasser, die gleichsam rückwirkende Inflexion des pelagischen Stromes gegen Osten und Südosten, d. h. den Impuls zu erkennen, welcher alljährlich tropische Früchte der Antillen den irischen und norwegischen Küsten zuführt.

[175] (S. 226.) Die Existenz des Sargassomeeres in der bisher beschriebenen Weise ist von dem Weltreisenden und Botaniker Dr. Otto Kuntze völlig in Abrede gestellt worden. [D. Herausg.]

[176] (S. 226.) Alonso de Ercilla hat in der Araucana die Stelle des Garcilaso nachgeahmt: Climas passè, mudè constelaciones.

[177] (S. 227.) Nach den Begebenheiten, die Anghiera Dec. II, lib. X, p. 204 und Dec. III, lib. X, p. 232 anführt, muß die Stelle der Oceanica des Anghiera, welche von den Magelhaensschen Wolken handelt, zwischen 1514 und 1516 geschrieben worden sein. Andrea Corsali beschreibt auch in einem Briefe an Giuliano de' Medici die kreisförmige translatorische Bewegung von „due nugolette di ragionevol grandezza". Der Stern, den er zwischen Nubecula major und minor abbildet, scheint mir β Hydrae. Ueber Petrus Theodori von Emden und Houtman, den Schüler des Mathematikers Plancius, s. einen historischen Aufsatz von Olbers in Schuhmachers Jahrbuch für 1840 S. 249.

[178] (S. 229.) Ich habe an einem anderen Orte die Zweifel, welche mehrere berühmte Kommentatoren des Dante in neueren Zeiten über die quattro stelle geäußert, zu lösen gesucht. Um das Problem in seinem ganzen Umfang zu fassen, muß die Stelle Io mi volsi . . . (Purgat. I, v. 22—24) mit den anderen Stellen: Purg. I, v. 37, VIII, v. 85—93, XXIX, v. 121, XXX, v. 97, XXXI, v. 106 und Inf. XXVI, v. 117 und 127 verglichen werden. Der Mailänder Astronom de Cäsaris hielt die drei facelle (Di che'l polo di quà tutto quanto arde und welche untergehen, wenn die vier Sterne des Kreuzes aufgehen) für Canopus, Achernar und Fomahaut. Ich habe versucht, die Schwierigkeiten durch die nachfolgenden Betrachtungen zu lösen: „Le mysticisme philosophique et religieux qui pénètre et vivifie l'immense composition du Dante, assigne à tous les objets, à côté de leur existence réelle ou matérielle, une existence idéale. C'est comme deux mondes, dont l'un est le reflet de l'autre. Le groupe des quatre étoiles représente, dans l'ordre moral, les *vertus cardinales*: la prudence, la justice, la force et la tempérance; elles méritent pour cela le nom de „saintes lumières, *luci sante*". Les trois étoiles „qui éclairent le pôle", représentent les *vertus théologales:* la foi, l'espérance et la charité. Les premiers de ces êtres nous révèlent eux-mêmes leur double nature; ils chantent: „Ici nous sommes des nymphes, dans le ciel nous sommes des étoiles; *Noi sem qui Ninfe, e nel ciel semo stelle.*" Dans la *Terre de la vérité,* le Paradis terrestre, sept nymphes se trouvent réunies: *„In cerchio le faceran di se claustro le sette Ninfe."* C'est la réunion des vertus cardinales et théologales. Sous ces formes mystiques, les objets réels du firmament, éloignés les uns des autres, d'après les lois éternelles de la *Mécanique céleste*, se reconnaissent à peine. Le monde idéal est une libre création de l'âme, le produit de l'inspiration poétique."

[179] (S. 229.) Da die Sterne α und γ des südlichen Kreuzes fast einerlei Geradaufsteigung haben, so erscheint das Kreuz senkrecht, wenn es durch den Meridian geht; aber die Eingeborenen vergessen nur zu oft, daß diese Himmelsuhr jeden Tag um 3′ 56″

voreilt. — Alle Berechnungen über das Sichtbarsein südlicher Sterne in nördlichen Breiten verdanke ich den freundschaftlichen Mitteilungen des Herrn Dr. Galle, der zuerst den Planeten von le Verrier am Himmel aufgefunden. „Die Unsicherheit der Berechnung, nach welcher der Stern α des südlichen Kreuzes, mit Rücksicht auf Refraktion, für 52° 25′ nördlicher Breite um das Jahr 2900 vor der christlichen Zeitrechnung anfing unsichtbar zu werden, kann vielleicht mehr als 100 Jahre betragen, und würde sich auch bei strengster Berechnungsform nicht ganz beseitigen lassen, da die eigene Bewegung der Fixsterne für so lange Zeiträume wohl nicht gleichförmig ist. Die eigene Bewegung von α Crucis beträgt etwa ⅓ Sekunde jährlich, meist im Sinne der Rektaszension. Von der durch Vernachlässigung derselben erzeugten Unsicherheit steht zu erwarten, daß sie die obige Zeitgrenze nicht übersteige."

[180] (S. 232.) Die Königin schreibt an Kolumbus: Nosotros mismos, *y no otro alguno*, habemos visto algo del libro que nos dejástes (ein Reisejournal, in dem der mißtrauische Seemann alle numerischen Angaben von Breitengraden und Distanzen weggelassen hatte): quanto mas en esto platicamos y vemos, conocemos *cuan gran cosa ha seido este negocio vuestro y que habeis sabido en ello mas que nunca se pensó que pudiera saber ninguno de los nacidos. Nos parece que seria bien* que llevásedes con vos *un buen Estrologo*, y nos parescia que seria bueno para esto *Fray Antonio de Marchena*, porque es buen Estrologo y siempre nos pareció *que se comformaba con vuestro parecer*. Dieser Marchena ist identisch mit Fray Juan Perez, dem Guardian des Klosters de la Rabida, in welchem Kolumbus in seiner Armut 1484 die Mönche „für sein Kind um Brot und Wasser ansprach". — Die astronomischen Ephemeriden nennt Kolumbus eine vision profetica in einem Briefe an die Christianissimos Monarcas aus Jamaika vom 7. Juli 1503. — Der portugiesische Astronom Ruy Falero, aus Cubilla gebürtig, von Karl V. 1519 zugleich mit Magelhaens zum Caballero de la Orden de Santiago ernannt, spielte eine wichtige Rolle in den Zurüstungen zu Magelhaens Weltumsegelung. Er hatte eine eigene Abhandlung über die Längenbestimmungen für Magelhaens angefertigt, von welcher der große Geschichtschreiber Barros einige Kapitel handschriftlich besaß, wahrscheinlich dieselbe, welche 1535 in Sevilla bei Johann Cromberger gedruckt worden ist. Navarrete hat das Buch selbst in Spanien nicht auffinden können. Ueber die vier Längenmethoden, die Falero durch Eingebung seines Demonio familiar besaß, siehe Herrera Dec. II, lib. II, cap. 19 und Navarrete T. V, p. LXXVII. Später machte der Kosmograph Alonso de Santa Cruz, derselbe, welcher (wie der Apotheker aus Sevilla, Felipe Guillen, 1525) die Länge durch die Variation der Magnetnadel zu bestimmen versuchte, unausführbare Vorschläge, zu demselben Zweck durch Uebertragung der Zeit zu gelangen; aber seine Chronometer

waren Sand- und Wasseruhren, Räderwerke durch Gewichte bewegt, ja selbst „in Oel getränkte Dochte", die in sehr gleicher Zeitdauer abbrannten! — Pigafetta (Transunto del Trattato di Navigazione p. 219) empfiehlt Mondhöhen im Meridian. Von den Lunarlängenmethoden sagt Amerigo Vespucci sehr naiv und wahr: der Vorteil, welchen sie gewähren, entspringe aus dem corso più leggier de la luna.

[181] (S. 233.) Die amerikanische Menschenrasse, eine und dieselbe von 65° nördlicher bis 55° südlicher Breite, ging vom Jagdleben nicht durch die Stufe des Hirtenlebens zum Ackerbau über. Dieser Umstand ist um so merkwürdiger, als der Bison, von welchem ungeheure Herden umherschwärmen, der Zähmung fähig ist und viel Milch gibt. Wenig beachtet ist die Nachricht, die man in Gomara liest und nach der im Nordwesten von Mexiko unter 40° Breite noch im 16. Jahrhunderte ein Volksstamm lebte, dessen größter Reichtum in Herden gezähmter Bisons (bueyes con una giba) bestand. Von diesen Tieren erhielten die Eingeborenen Stoff zur Bekleidung, Speise und Trank, wahrscheinlich Blut; denn die Abneigung gegen Milch, oder wenigstens der Nichtgebrauch derselben, scheint, vor der Ankunft der Europäer, allen Eingeborenen des neuen Kontinents mit den Bewohnern von China und Kochinchina gemein gewesen zu sein. Allerdings gab es von jeher in dem gebirgigen Teile von Quito, Peru und Chile Herden zahmer Lamas. Diese Herden waren aber der Reichtum von Völkern, welche angesiedelt sich mit der Kultur des Bodens beschäftigten; in den Kordilleren von Südamerika fand man keine Hirtenvölker, kein Hirtenleben. Was sind die „gezähmten Hirsche" bei der Punta de S. Helena, deren ich Erwähnung finde in Herrera Dec. II, lib. X, cap. 6? Diese Hirsche sollen Milch und Käse gegeben haben: ciervos que dan leche y queso y se crian en casa! Aus welcher Quelle ist diese Notiz geschöpft? Sie kann aus einer Verwechselung mit den geweih- und hornlosen Lamas der kalten Bergregion entstanden sein, von denen Garcilaso behauptet, daß sie in Peru, besonders auf der Hochebene des Callao, zum Pflügen gebraucht wurden. Diese Anwendung scheint wohl nur eine seltene Ausnahme, eine Lokalsitte gewesen zu sein. Denn im allgemeinen war der amerikanische Menschenstamm durch Mangel von Haustieren charakterisiert, was auf das Familienleben tief einwirkte.

[182] (S. 234.) Ueber die Hoffnung, welche Luther bei der Ausführung seines großen freisinnigen Werkes zuerst vorzugsweise auf die jüngere Generation, auf die Jugend Deutschlands setzte, s. die merkwürdigen Aeußerungen in einem Briefe vom Monat Juni 1518.

[183] (S. 234.) Ich habe an einem anderen Orte gezeigt, wie die Kenntnis der Epoche, in welcher Vespucci zum königlichen Oberpiloten ernannt wurde, allein schon die zuerst von dem Astronomen

Schoner in Nürnberg 1533 ersonnene Anklage widerlegt, daß Vespucci die Worte Terra di Amerigo listig in die von ihm umgeänderten Küstenkarten eingeschrieben habe. Die hohe Achtung, welche der spanische Hof den hydrographischen und astronomischen Kenntnissen des Amerigo Vespucci schenkte, leuchtet deutlich hervor aus den Vorschriften (Real titulo con extensas facultades), die ihm gegeben wurden, als man ihn am 22. März 1508 zum Piloto major ernannte. Er wird an die Spitze eines wahren Deposito hydrografico gestellt und soll für die Casa de Contratacion in Sevilla, den Centralpunkt aller ozeanischen Unternehmungen, eine allgemeine Küstenbeschreibung und ein Positionsverzeichnis (Padron general) anfertigen, in dem jährlich alles neu Entdeckte nachzutragen wäre. Aber schon 1507 ist der Name Americi terra von einem Manne, dessen Existenz dem Vespucci gewiß unbekannt geblieben war, von dem Geographen Waldseemüller (Martinus Hylacomylus) aus Freiburg im Breisgau, dem Vorsteher einer Druckerei zu St. Dié in Lothringen in einer kleinen Weltbeschreibung: Cosmographiae Introductio, insuper quatuor Americi Vespucii Navigationes (impr. in oppido S. Deodati 1507), für den neuen Kontinent vorgeschlagen worden. Ringmann, Professor der Kosmographie in Basel (bekannter unter dem Namen Philesius), Hylacomylus und der Pater Gregorius Reisch, Herausgeber der Margarita philosophica, waren genaue Freunde. In der letzten Schrift findet sich eine Abhandlung des Hylacomylus über Architektur und Perspektive von 1509. Laurentius Phrisius in Metz, ein Freund des Hylacomylus und wie dieser von dem mit Vespucci in Briefwechsel stehenden Herzog Renatus von Lothringen beschützt, nennt den Hylacomylus einen Verstorbenen in der Straßburger Ausgabe des Ptolemäus von 1522. Die in dieser Ausgabe enthaltene, von Hylacomylus gezeichnete Karte des neuen Kontinents bietet zum erstenmal in den Ausgaben der Geographie des Ptolemäus den Namen America dar. Nach meinen Untersuchungen war indes schon zwei Jahre früher eine Weltkarte von Petrus Apianus erschienen, welche einmal des Camers Ausgabe des Solinus, ein zweites Mal der Vadianischen Ausgabe des Mela beigefügt ist und, wie neuere chinesische Karten, den Isthmus von Panama durchbrochen darstellt. Sehr mit Unrecht hat man ehemals die jetzt in Weimar befindliche Karte aus der Ebnerschen Bibliothek zu Nürnberg von 1527 und die davon verschiedene, von Güssefeld gestochene, des Diego Ribero von 1529 für die ältesten Karten des neuen Kontinents gehalten. Vespucci hatte mit Juan de la Cosa, dessen, volle sechs Jahre vor des Kolumbus Tode, 1500 im Puerto de Santa Maria gezeichnete Karte ich zuerst bekannt gemacht habe, in der Expedition von Alonso de Hojeda 1499 die Küsten von Südamerika besucht, ein Jahr nach Christoph Kolumbus' dritter Reise. Vespucci hätte gar keinen Zweck haben können, eine Reise vom Jahre 1497 zu fingieren, da er

sowohl als Kolumbus bis an ihren Tod fest überzeugt gewesen sind, nur Teile des östlichen Asiens berührt zu haben. (Vergl. den Brief des Kolumbus an den Papst Alexander VI. vom Februar 1502 und einen anderen an die Königin Isabella vom Juli 1503 in Navarrete T. I, p. 304, T. II, p. 280, wie Vespuccis Brief an Pier Francesco de' Medici in Bandini, Vita e Lettere di Amerigo Vespucci p. 66 und 83.) Pedro de Ledesma, Pilot des Kolumbus auf der dritten Reise, sagt noch 1513 in dem Prozesse gegen die Erben, „daß man Paria für einen Teil von Asien halte, la tierra firme que dicese que es de Asia.“ Die oft gebrauchten Periphrasen Mondo nuovo, alter Orbis, Colonus novi orbis repertor stehen damit nicht in Widerspruch, da sie nur auf nie vorher gesehene Gegenden deuten und ebenso von Strabo, Mela, Tertullian, Isidor von Sevilla und Cadamosto gebraucht werden. Noch mehr als 20 Jahre nach dem Tode von Vespucci, der 1512 erfolgte, ja bis zu den Verleumdungen von Schoner im Opusculum geographicum 1533 und von Servet in der Lyoner Ausgabe der Geographie des Ptolemäus von 1535 findet man keine Klage gegen den Florentiner Seefahrer. Christoph Kolumbus nennt ihn ein Jahr vor seinem Tode einen Mann „von dem unbescholtensten Charakter (mucho hombre de bien), alles Vertrauens würdig, immer geneigt ihm nützlich zu sein". Ebenso wohlwollend für Vespucci sind Fernando Colon, welcher das Leben seines Vaters erst gegen 1535, vier Jahre vor seinem Tode, in Sevilla abfaßte und mit Juan Vespucci, dem Neffen des Amerigo, 1524 der astronomischen Junta zu Badojoz und den Verhandlungen über den Besitz der Molukken beiwohnte; Petrus Martyr de Anghiera, der persönliche Freund des Admirals, dessen Briefwechsel bis 1525 reicht; Oviedo, der alles aufsucht, was den Ruf des Kolumbus vermindern kann; Ramusio und der große Geschichtschreiber Guicciardini. Wenn Amerigo absichtlich die Zeitepochen seiner Reisen hätte verfälschen wollen, so würde er sie miteinander in Uebereinstimmung gebracht haben, nicht die erste Reise fünf Monate nach dem Antritt der zweiten geendigt haben. Die Zahlenverwirrungen in den vielen Uebersetzungen seiner Reisen sind nicht ihm zuzuschreiben, da er keinen dieser Berichte selbst herausgegeben. Solche Zahlenverwechselungen waren übrigens in den Druckschriften des 16. Jahrhunderts sehr gewöhnlich. Oviedo hatte als Edelknabe der Königin der Audienz beigewohnt, in welcher Ferdinand und Isabella 1493 den Admiral nach seiner ersten Entdeckungsreise in Barcelona pomphaft empfingen. Er hat dreimal drucken lassen, daß die Audienz im Jahre 1496 stattfand, ja sogar, daß Amerika 1491 entdeckt wurde. Gomara läßt dasselbe, nicht mit Ziffern, sondern mit Worten drucken und setzt die Entdeckung der Tierra firme von Amerika in 1497, also genau in das für den Ruf des Amerigo Vespucci so verhängnisvolle Jahr. Für das ganz schuldlose Benehmen des Florentiners, der nie dem neuen Kontinente seinen Namen beizulegen

versucht hat, aber durch seine Ruhmredigkeit in den Berichten an den Gonfaloniere Piero Soderini, an Pierfrancesco de' Medici und an Herzog Renatus II. von Lothringen das Unglück gehabt hat, die Aufmerksamkeit der Nachwelt mehr auf sich zu ziehen, als er es verdiente, spricht am meisten der Prozeß, welchen der Fiskal in den Jahren 1508 bis 1527 gegen die Erben von Christoph Kolumbus führte, um ihnen die Privilegien und Rechte zu entziehen, die dem Admiral bereits 1492 von der Krone verliehen waren. Amerigo trat in Staatsdienst als Pilato mayor in demselben Jahre, als der Prozeß begann. Er lebte noch vier Jahre lang in Sevilla während der Führung des Prozesses, in welchem entschieden werden sollte, welche Teile des neuen Kontinents von Kolumbus berührt worden wären. Die elendesten Gerüchte fanden Gehör und dienten dem Fiskal zur Anklage. Man suchte Zeugen in Santo Domingo und allen spanischen Häfen, in Moguer, Palos und Sevilla, gleichsam unter den Augen von Amerigo Vespucci und seines Neffen Juan. Der Mundus Novus, gedruckt bei Johann Otmar zu Augsburg 1504, die Raccolta di Vicenza (Mondo Novo e paesi novamente retrovati da Alberico Vespuzio Fiorentino) von Alessandro Zorzi 1507, gewöhnlich dem Fracanzio di Montalboddo zugeschrieben, die Quatuor Navigationes von Martin Waldseemüller (Hylacomylus) waren schon erschienen; seit 1520 gab es Weltkarten, auf denen der Name Amerika, welchen Hylacomylus 1507 vorgeschlagen und Joachim Vadianus 1512 in einem Briefe aus Wien an Rudolf Agricola belobt hatte, eingeschrieben war, und doch wurde der Mann, welchem in Deutschland, in Frankreich und Italien weit verbreitete Schriften eine Reise nach der Tierra firme von Paria im Jahre 1497 zuschrieben, von dem Fiskal in dem bereits begonnenen und 19 Jahre lang fortgeführten Prozesse weder persönlich citiert, noch als Vorgänger und Widersacher des Kolumbus genannt? Warum würde nicht nach dem Tode des Amerigo Vespucci (22. Februar 1512 in Sevilla) sein Neffe Juan Vespucci, wie es mit Martin Alonso und Vicente Yañez Pinzon, mit Juan de la Cosa und Alonso de Hojeda geschah, berufen worden sein, um zu bezeugen, daß die Küste von Paria, die nicht als „festes Land von Asien", sondern wegen der nahen und einträglichen Perlenfischerei einen so großen Wert hatte, bereits vor Kolumbus, d. h. vor dem 1. August 1498, von Amerigo berührt worden sei? Diese Nichtbenutzung des wichtigsten Zeugnisses bleibt unerklärbar, wenn Amerigo Vespucci sich je gerühmt hätte eine Entdeckungsreise 1497 gemacht zu haben, wenn man damals auf die verworrenen Zeitangaben und Druckfehler der Quatuor Navigationes irgend einen ernsten Wert gelegt hätte. Das große, noch ungedruckte Werk eines Freundes des Kolumbus, Fray Bartholomé de las Casas (die Historia general de las Indias), ist, wie wir sehr bestimmt wissen, in den einzelnen Teilen zu sehr verschiedenen Epochen geschrieben. Es wurde erst 15 Jahre

nach dem Tode des Amerigo, 1527, begonnen und 1559 vollendet, sieben Jahre vor dem im 92. Lebensjahre erfolgten Tode des greisen Verfassers. Lob und bitterer Tadel sind darin wunderbar gemischt. Man sieht den Haß und den Verdacht des Betruges zusammen, je mehr der Ruf des florentinischen Seefahrers sich verbreitet. In der Vorrede (Prologo), die zuerst geschrieben worden ist, heißt es: „Amerigo erzählt, was er in zwei Reisen nach unseren Indien unternommen; doch scheint er manche Umstände verschwiegen zu haben, sei es geflissentlich (á saviendas) oder weil er sie nicht beachtete. Deshalb haben ihm einige zugeschrieben, was anderen gehört, denen es nicht entzogen werden sollte.“ Ebenso gemäßigt ist noch das Urteil lib. I, cap. 140: „Hier muß ich des Unrechtes erwähnen, welches Amerigo scheint dem Admiral gethan zu haben oder vielleicht die, welche seine Quatuor Navigationes drucken ließen (ó los que imprimiéron). Es wird ihm allein, ohne andere zu nennen, die Entdeckung des Festlandes zugeschrieben. Auf Karten soll er den Namen Amerika gesetzt und so gegen den Admiral sündlich gefehlt haben. Da Amerigo sprachgewandt war und zierlich zu schreiben wußte (era latino y eloquente), so hat er sich für den Anführer der Expedition des Hojeda in dem Briefe an den König Renatus ausgegeben. Er war jedoch nur einer der Steuerleute, wenngleich erfahren im Seewesen und gelehrt in der Kosmographie (hombre entendido en las cosas de la mar y docto en Cosmographia) . . . . . In der Welt ist verbreitet worden, er sei der Erste gewesen am festen Lande. Hat er dies mit Absicht verbreitet, so ist es große Bosheit; und war auch keine wirkliche Absicht da, so sieht es doch danach aus (clara pareze la falsedad: y si fué de industria hecha, maldad grande fué; y ya que no lo fuese, al menos parezelo) . . . . . Amerigo soll im Jahre 7 (1497) abgereist sein, eine Angabe, die freilich nur ein Schreibversehen zu sein scheint, nicht eine böswillige (pareze aver avido yerro de pendola y no malicia), weil er nach 18 Monaten will zurückgekommen sein. Die fremden Schriftsteller nennen das Land Amerika. Es sollte Kolumba heißen.“ Diese Stelle zeigt deutlich, daß Casas bis dahin den Amerigo selbst nicht beschuldigt, den Namen Amerika in Umlauf gesetzt zu haben. Er sagt: „An tomado los escriptores extrangeros de nombrar la nuestra Tierra firme America, como si Americo solo y no otro con él y antes que todos la oviera descubierto.“ In lib. I, cap. 164—169 und lib. II, cap. 2 bricht aber der ganze Haß auf einmal aus. Es wird nichts mehr einem bloßen Versehen in der Zahlenangabe der Jahre oder der Vorliebe der Fremden für Amerigo zugeschrieben; alles ist absichtsvoller Betrug, dessen Amerigo selbst sich schuldig gemacht (de industria lo hizo . . . . persistió en el engaña . . . . de falsedad está claramente convencido). Bartholomé de las Casas bemüht sich noch an beiden Stellen, dem Amerigo speziell nachzuweisen, daß er in seinen Berichten die Reihenfolge der Ereignisse

der zwei ersten Reisen verfälscht, manches der ersten Reise zugeteilt habe, was auf der zweiten geschehen, und umgekehrt. Auffallend genug ist mir, daß der Ankläger nicht gefühlt zu haben scheint, wie sehr das Gewicht seiner Anklage dadurch vermindert wird, daß er von der entgegengesetzten Meinung und von der Gleichgültigkeit dessen spricht, der das lebhafteste Interesse hatte, den Amerigo Vespucci anzugreifen, wenn er ihn für schuldig und seinem Vater für feindlich gehalten hätte. „Ich muß mich wundern," sagt las Casas (cap. 164), „daß Hernando Colon, ein Mann von großer Einsicht, der, wie ich es bestimmt weiß, die Reiseberichte des Amerigo in Händen hatte, gar nicht darin Betrug und Ungerechtigkeit gegen den Admiral bemerkt hat." — Da ich vor wenigen Monaten von neuem Gelegenheit gehabt, das seltene Manuskript von Bartholomé de las Casas zu untersuchen, so habe ich über einen so wichtigen und bisher so unvollständig behandelten historischen Gegenstand in dieser langen Anmerkung dasjenige einschalten wollen, was ich im Jahre 1839 in meinem Examen critique T. V, p. 178–217 noch nicht benutzt hatte. Die Ueberzeugung, welche ich damals äußerte, ist unerschüttert zurückgeblieben: „Quand la dénomination d'un grand continent, généralement adoptée et consacrée par l'usage de plusieurs siècles, se présente comme un monument de l'injustice des hommes, il est naturel d'attribuer d'abord la cause de cette injustice à celui qui semblait le plus intéressé à la commettre. L'étude des documens a prouvé qu'aucun fait certain n'appuie cette supposition, et que le nom d'*Amérique* a pris naissance dans un pays éloigné (en France et en Allemagne), par un concours d'incidens qui paraissent écarter jusqu'au soupçon d'une influence de la part de Vespuce. C'est là que s'arrête la critique historique. Le champ sans bornes des causes *inconnues*, ou des combinaisons morales *possible*, n'est pas du domaine de l'histoire positive. Un homme qui pendant une longue carrière a joui de l'estime des plus illustres de ses contemporains, s'est élevé, par ses connaissances en astronomie nautique, distinguées pour le temps où il vivait, à un emploi honorable. Le concours de circonstances fortuites lui a donné une célébrité dont le poids, pendant trois siècles, a pesé sur sa mémoire, en fournissant des motifs pour avilir son caractère. Une telle position est bien rare dans l'histoire des infortunes humaines: c'est l'exemple d'une flétrissure morale croissant avec l'illustration du nom. Il valait la peine de scruter ce qui, dans ce mélange de succès et d'adversités, appartient au navigateur même, aux hazards de la rédactions précipitée de ses écrits, ou à de maladroits et dangereux amis." Kopernikus selbst hat zu diesem gefahrbringenden Ruhme beigetragen; auch er schreibt die Entdeckung des neuen Weltteils dem Vespucci zu. Indem er über das „centrum gravitatis und centrum magnitudinis" des Festlandes diskutiert, fügt

er hinzu: „Magis id erit clarum, si addantur insulae aetate nostra sub Hispaniarum Lusitaniaeque Principibus repertae, et praesertim America ab inventore denominata navium praefecto, quam, ob incompertam ejus adhuc magnitudinem, alterum orbem terrarum putant.“

[184] (S. 236.) „Die Fernröhre, welche Galilei selbst konstruierte, und andere, deren er sich bediente, um die Jupiterstrabanten, die Phasen der Venus und die Sonnenflecken zu beobachten, hatten stufenweise 4-, 7- und 32malige Linearvergrößerung, nie eine größere.“ Arago im Annuaire du Bureau des Long. pour l'an 1842, p. 268.

[185] (S. 237.) Westphal in der dem großen Königsberger Astronomen Bessel gewidmeten Biographie des Kopernikus, 1822, S. 33, nennt, wie Gassendi, den Bischof von Ermland Lukas Watzelrodt von Allen. Nach Erläuterungen, die ich ganz neuerlich dem gelehrten Geschichtschreiber von Preußen, dem geh. Archivdirektor Voigt, verdanke, „wird die Familie der Mutter des Kopernikus in Urkunden: Weiselrodt, Weißelrot, Weisebrodt, am gewöhnlichsten Waißelrode genannt. Die Mutter war unzweifelhaft deutschen Stammes, und das Geschlecht der Waißelrode, ursprünglich von dem Geschlechte derer von Allen, das seit dem Anfange des 15. Jahrhunderts in Thorn blühte, verschieden, hat, wahrscheinlich durch Adoption oder wegen naher Verwandtschaftsverhältnisse den Namenszusatz von Allen angenommen.“ Sniadecki und Czynski nennen die Mutter des großen Kopernikus Barbara Wasselrode, welche der Vater, dessen Familie sie aus Böhmen herleiten, 1464 zu Thorn geheiratet habe. Den Namen des Astronomen, welchen Gassendi als Torneaus Borussus bezeichnet, schreiben Westphal und Czynski Köpernik, Krzyzanowski Kopirnig. In einem Briefe des ermländischen Bischofs Martin Kromer aus Heilsberg am 21. November 1580 heißt es: „Cum Jo. (Nicolaus) Copernicus vivens ornamento fuerit atque etiam nunc post fata sit, non solum huic Ecclesiae, verum etiam *toti Prussiae patriae* suae, iniquum esse puto, eum post obitum carere honore sepulchri sive monumenti.“

[186] (S. 237.) So Gassendi in Nicolai Copernici vita, angehängt seiner Lebensbeschreibung des Tycho (Tychonis Brahei vita), 1655, Hagae-Comitum, p. 320: eodem die et horis non multis priusquam animam efflaret. Nur Schubert und Robert Small behaupten, daß Kopernikus „wenige Tage nach dem Erscheinen seines Werkes“ verschieden sei. Dies ist auch die Meinung des Archivdirektors Voigt zu Königsberg, weil in einem Briefe, den der ermländische Domherr Georg Donner kurz nach dem Tode des Kopernikus an den Herzog von Preußen schrieb, gesagt wird: „der achtbare und würdige Doktor Nikolaus Koppernik habe sein Werk kurz vor den Tagen seines letzten Abschiedes von diesem Elend, gleichsam als einen süßen Schwanengesang ausgehen lassen“.

Nach der gewöhnlichen Annahme war das Werk 1507 begonnen und 1530 schon so weit vollendet, daß späterhin nur wenige Verbesserungen angebracht wurden. Durch einen Brief des Kardinals Schonberg, aus Rom vom November 1536, wird die Herausgabe beeilt. Der Kardinal will durch Theodor von Reden das Manuskript abschreiben und sich schicken lassen. Daß die ganze Bearbeitung des Buches sich bis in das quartum novennium verzögert habe, sagt Kopernikus selbst in der Zueignung an Papst Paul III. Wenn man nun bedenkt, wie viel Zeit zum Druck einer 400 Seiten langen Schrift erforderlich war und daß der große Mann schon im Mai 1543 starb, so ist zu vermuten, daß die Zueignung nicht im zuletzt genannten Jahre geschrieben ist, woraus dann für den Anfang der Bearbeitung sich uns (36 Jahre zurückrechnend) nicht ein späteres, sondern ein früheres Jahr als 1507 ergibt. — Daß die zu Frauenburg dem Kopernikus allgemein zugeschriebene Wasserleitung nach seinen Entwürfen ausgeführt worden sei, bezweifelt Prof. Voigt. Er findet, daß erst 1571 zwischen dem Domkapitel und dem „kunstreichen Meister Valentin Zendel, Rohrmeister in Breslau", ein Kontrakt geschlossen wurde, um das Wasser zu Frauenburg aus dem Mühlgraben in die Wohnungen der Domherren zu leiten. Von einer früher vorhandenen Wasserleitung ist keine Rede. Die jetzige ist also erst 28 Jahre nach dem Tode des Kopernikus entstanden.

187 (S. 238.) „Neque enim necesse est, eas hypotheses esse veras, imo ne verisimiles quidem; sed sufficit hoc unum, si calculum observationibus congruentem exhibeant", sagt der Vorbericht des Osiander. „Der Bischof von Kulm, Tidemann Gise, aus Danzig gebürtig, welcher jahrelang den Kopernikus wegen der Herausgabe seines Werkes bedrängte, erhielt endlich das Manuskript mit dem Auftrage, es ganz nach seiner freien Wahl zum Druck zu befördern. Er schickte dasselbe zuerst an den Rhäticus, Professor in Wittenberg, der kurz vorher lange bei seinem Lehrer in Frauenburg gelebt hatte. Rhäticus hielt Nürnberg geeigneter für die Herausgabe und trug die Besorgung des Druckes dem dortigen Professor Schoner und dem Andreas Osiander auf." Die Lobsprüche, welche am Ende des Vorberichts dem Werke des Kopernikus erteilt werden, hätten auch schon, ohne das ausdrückliche Zeugnis des Gassendi, darauf führen müssen, daß der Vorbericht von fremder Hand sei. Auch auf dem Titel der ersten Ausgabe, der von Nürnberg von 1543, hat Osiander den in allem, was Kopernikus selbst geschrieben, sorgfältig vermiedenen Ausdruck: motus stellarum novis insuper ac admirabilibus hypothesibus ornati neben dem überaus unzarten Zusatze: „igitur studiose lector, eme, lege, fruere" angebracht. In der zweiten, Baseler, Ausgabe von 1566, die ich sehr sorgfältig mit der ersten, Nürnberger, verglichen, ist auf dem Titel des Buches nicht mehr der „bewunderns-würdigen Hypothesen" gedacht; aber Osianders Praefatiuncula de

hypothesibus hujus operis, wie Gassendi den eingeschobenen Vorbericht nennt, ist beibehalten. Daß übrigens Osiander, ohne sich zu nennen, selbst hat darauf hinweisen wollen, die Praefatiuncula sei von fremder Hand, erhellt auch daraus, daß er die Dedikation an Paul III. als Praefatio authoris bezeichnet. Die erste Ausgabe hat nur 196 Blätter, die zweite 213 wegen der angefügten Narratio prima des Astronomen Georg Joachim Rhäticus, eines erzählenden an Schoner gerichteten Briefes, der, wie ich im Texte bemerkt, bereits 1541 durch den Mathematiker Gassarus in Basel zum Druck befördert, der gelehrten Welt die erste genauere Kenntnis des kopernikanischen Systemes gab. Rhäticus hatte 1539 seine Professur in Wittenberg niedergelegt, um zu Frauenburg selbst des Kopernikus Unterricht zu genießen. Die Erläuterung von dem, was sich Osiander aus Furchtsamkeit zuzusetzen bewogen fand, gibt Gassendi: „Andreas porro Osiander fuit, qui non modo operarum inspector (der Besorger des Druckes) fuit, sed Praefatiunculam quoque ad lectorem (tacito licet nomine) de Hypothesibus operis adhibuit. Ejus in ea consilium fuit, ut, tametsi Copernicus Motum Terrae habuisset, non solum pro Hypothesi, sed pro vero etiam placito; ipse tamen ad rem, ob illos, qui hinc offenderentur, leniendam, excusatum eum faceret, quasi talem Motum non pro dogmate, sed pro Hypothesi mera assumpsisset."

[188] (S. 239.) „Quis enim in hoc pulcherrimo templo lampadem hanc in alio vel meliori loco poneret, quam unde totum simul possit illuminare? Siquidem non inepte quidam lucernam mundi, alii mentem, alii rectorem vocant. Trimegistus visibilem Deum, Sophoclis Electra intuentem omnia. Ita profecto tanquam in solio regali Sol residens circumagentem gubernat Astrorum familiam: Tellus quoque minime fraudatur lunari ministerio, sed ut Aristoteles de animalibus ait, maximam Luna cum terra cognationem habet. Concipit interea a Sole terra, et impregnatur annuo partu. Invenimus igitur sub hac ordinatione admirandam mundi symmetriam ac certum harmoniae nexum motus et magnitudinis orbium: qualis alio modo reperiri non potest." (Nikol. Kopernikus, De Revol. orbium coelestium lib. I, cap. 10, p. 9,b.) In dieser Stelle, welche nicht ohne dichterische Anmut und Erhabenheit des Ausdrucks ist, erkennt man, wie bei allen Astronomen des 17. Jahrhunderts, Spuren eines langen und schönen Verkehrs mit dem klassischen Altertume. Kopernikus hatte im Andenken: Cic. Somn. Scip. cap. 4, Plin. II, 4 und Mercur. Trismeg. lib. V. Die Anspielung auf die Elektra des Sophokles ist dunkel, da die Sonne nie ausdrücklich darin allsehend genannt wird, wie sonst in der Ilias und der Odyssee, auch in den Choephoren des Aeschylus, die Kopernikus wohl nicht Elektra würde genannt haben. Nach Böckhs Vermutung ist die Anspielung

wohl einem Gedächtnisfehler zuzuschreiben und Folge einer dunklen Erinnerung an Vers 869 des Oedipus in Kolonos des Sophokles. Sonderbarerweise ist ganz neuerlich in einer sonst lehrreichen Schrift (Czynski, Kopernik et ses travaux, 1847, p. 102) die Elektra des Tragikers mit elektrischen Strömungen verwechselt worden. Man liest als Uebersetzung der oben angeführten Stelle des Kopernikus: „Si on prend le soleil pour le flambeau de l'Univers, pour son âme, pour son guide, si Trimegiste le nomme un Dieu, si *Sophocle le croit une puissance électrique* qui anime et contemple *l'ensemble de la création* . . . . . .“

[189] (S. 239.) „Pluribus ergo existentibus centris, de centro quoque mundi non temere quis dubitabit, an videlicet fuerit istud gravitatis terrenae, an aliud. Equidem existimo, *gravitatem* non aliud esse, quam appetentiam quandam naturalem partibus inditam a divina providentia opificis universorum, ut in unitatem integritatemque suam sese conferant in formam globi coëuntes. Quam affectionem credibile est etiam Soli, Lunae, caeterisque errantium fulgoribus inesse, ut ejus efficacia in ea qua se repraesentant rotunditate permaneant, quae nihilominus multis modis suos efficiunt circuitus. Si igitur et terra faciat alios, utpote secundum centrum (mundi), necesse erit eos esse qui similiter extrinsecus in multis apparent, in quibus invenimus annuum circuitum. — Ipse denique Sol medium mundi putabitur possidere, quae omnia ratio ordinis, quo illa sibi invicem succedunt, et mundi totius harmonia nos docet, si modo rem ipsam ambobus (ut ajunt) oculis inspiciamus.“ Kopern., De Revol. orb. coel. lib. I, cap. 9, p. 7,b.

[190] (S. 240.) In der Stelle des Plutarch wird Anaxagoras nicht genannt; daß dieser aber dieselbe Theorie „vom Fall beim Nachlassen des Umschwunges“ auf alle (steinerne) Himmelskörper anwendet, lehren Diog. Laert. II, 12 und die vielen Stellen, welche ich oben gesammelt. Vergl. auch Aristot. De Coelo II, 1 und eine merkwürdige Stelle des Simplicius in den Scholien nach der Ausgabe der Berliner Akademie, wo des „Nichtherabfallens der himmlischen Körper“ gedacht wird, „wenn der Umschwung die Oberhand habe über die eigene Fallkraft oder den Zug nach unten“. An diese Ideen, welche übrigens teilweise dem Empedokles und Demokritus wie dem Anaxagoras zugehören, knüpft sich das von Simplicius angeführte Beispiel, „daß das Wasser in einer Phiole nicht ausgegossen wird beim Umschwung derselben, wenn der Umschwung schneller ist als die Bewegung des Wassers nach unten, τῆς ἐπὶ τὸ κάτω τοῦ ὕδατος φορᾶς.“

[191] (S. 240.) S. die Beweisstellen zu allem, was sich im Altertum auf Anziehung, Schwere und Fall der Körper bezieht, mit großem Fleiß und mit Scharfsinn gesammelt in Th. Henri Martin,

Études sur le Timée de Platon, 1841, T. II, p. 272—280 und 341.

[192] (240.) Er gab später die richtige Meinung auf, aber daß dem Centralkörper des Planetensystems, der Sonne, eine Kraft inwohne, welche die Bewegungen der Planeten beherrsche, daß diese Sonnenkraft entweder wie das Quadrat der Entfernungen oder in geradem Verhältnis abnehme, äußert schon Kepler in der 1618 vollendeten Harmonice mundi.

[193] (S. 240.) Die zerstreuten Stellen, welche sich in dem Werke des Kopernikus auf die vorhipparchischen Systeme des Weltbaues beziehen, sind außer der Zueignung folgende: lib. I, cap. 5 und 10, lib. V, cap. 1 und 3 (ed princ. 1548 p. 3,b; 7,b, 8.b, 133,b; 141,a und b; 179,a und 181,b). Ueberall zeigt Kopernikus eine Vorliebe und sehr genaue Bekanntschaft mit den Pythagoreern oder, um vorsichtiger mich auszudrücken, mit dem, was den ältesten unter ihnen zugeschrieben wurde. So kennt er z B., wie der Eingang der Zueignung beweist, den Brief des Lysis an den Hipparchus, welcher allerdings bezeugt, daß die geheimnisliebende italische Schule, „wie es anfangs auch des Kopernikus Vorsatz war", nur Freunden ihre Meinungen mitteilen wollte. Das Zeitalter des Lysis ist ziemlich unsicher; er wird bald ein unmittelbarer Schüler des Pythagoras genannt, bald und sicherer ein Lehrer des Epaminondas. Der Brief des Lysis an Hipparch, einen alten Pythagoreer, der die Geheimnisse des Bundes veröffentlicht hatte, ist, wie so viele ähnliche Schriften, in späten Zeiten geschmiedet worden. Kopernikus hat ihn wahrscheinlich aus der Sammlung des Aldus Manutius, Epistolae diversorum philosophorum (Romae 1494), oder aus einer lateinischen Uebersetzung des Kardinals Bessarion (Venet. 1516) gekannt. Auch in dem Verbot der Kopernikanischen Schrift De Revolutionibus, in dem berühmten Dekret der Congregazione dell' Indice vom 5. März 1616, wird das neue Weltsystem ausdrücklich als „falsa illa doctrina Pythagorica. Divinae scripturae omnino adversans" bezeichnet. Die wichtige Stelle über Aristarch von Samos, von welcher ich im Text geredet, steht im Arenarius pag. 449 der Pariser Ausgabe des Archimedes von 1615 von David Rivaltus. Die editio princeps aber ist die Baseler von 1544 apud Io. Hervagium. Die Stelle im Arenarius sagt sehr bestimmt: „Aristarch habe die Astronomen widerlegt, welche sich die Erde unbewegt in der Mitte des Weltbaues denken. Die Sonne bezeichne diese Mitte; sie sei unbeweglich wie die anderen Sterne, während die Erde um die Sonne kreise." In dem Werk des Kopernikus ist Aristarch zweimal, p. 69,b und 79,a ohne alle Beziehung auf sein System genannt. — Ideler fragt, ob Kopernikus die Schrift De docta ignorantia des Nikolaus von Cusa gekannt habe? Die erste Pariser Ausgabe der Werke ist allerdings von 1514, und der Ausdruck: jam nobis manifestum est terram in veritate moveri hätte aus dem Munde eines platoni-

sierenden Kardinals auf den Domherrn von Frauenburg einigen Eindruck machen sollen; aber ein Bruchstück von Cusas Hand, das durch Clemens ganz neuerlich 1843 in der Bibliothek des Hospitals zu Cues aufgefunden worden ist, beweist genugsam, sowie auch die Schrift De venatione sapientae cap. 28, daß Cusa sich die Erde nicht um die Sonne, sondern mit dieser zugleich, aber langsamer, „um die immerfort wechselnden Pole der Welt“ bewegt dachte.

[194] (S. 241.) S. die gründliche Behandlung des Gegenstandes in Martin, Études sur Timée T. II, p. 111. Die Behauptung dieses gelehrten Philologen, nach welcher das ursprüngliche System des Pythagoras selbst von dem des Philolaus verschieden ist und die Erde unbewegt in die Mitte gesetzt haben soll, scheint mir nicht ganz überzeugend. Ueber die auffallende Behauptung Gassendis von dem tychonischen Systeme des Apollonius von Perga, deren ich oben im Texte Erwähnung gethan, will ich hier mich bestimmter erklären. Es heißt in den Biographieen des Gassendi: „Magnam imprimis rationem habuit Copernicus duarum opinionum affinium, quarum unam Martiano Capellae, alteram Apollonio Pergaeo attribuit. — Apollonius Solem delegit, circa quem, ut centrum, non modo Mercurius et Venus, verum etiam Mars, Jupiter Saturnus suas obirent periodos, dum Sol interim, uti et Luna, circa Terram, ut circa centrum, quod foret etiam Affixarum mundique centrum, moverentur; quae deinceps quoque opinio Tychonis propemodum fuit. Rationem autem magnam harum opinionum Copernicus habuit, quod utraque eximie Mercurii ac Veneris circuitiones repraesentaret, eximieque causam retrogradationum, directionum, stationum in iis apparentium exprimeret; et posterior (Pergaei) eadem quoque in tribus Planetis superioribus praestaret.“ Mein Freund, der Astronom Galle, von dem ich Belehrung gewünscht, findet, wie ich, nichts, was Gassendis so bestimmte Behauptung rechtfertigen könnte. „In den Stellen,“ schreibt er, „die Sie mir in des Ptolemäus Almagest (im Eingang von Buch XII) und in dem Werke von Kopernikus lib. V, cap. 3, pag. 141,a, cap. 35, pag. 179,a und b, cap. 36, pag. 181,b bezeichnen, ist nur von der Erklärung der Rückgänge und Stillstände der Planeten die Rede, wodurch zwar auf des Apollonius Annahme von der Umdrehung der Planeten um die Sonne hingewiesen wird (sowie auch Kopernikus selbst der Annahme des Stillstandes der Erde ausdrücklich erwähnt); woher aber dieser, was er von Apollonius voraussetzt, geschöpft habe, ist nicht zu bestimmen. Es wird deshalb nur auf eine späte Autorität ein dem tychonischen gleiches System des Apollonius von Perga vermutet werden können, obgleich ich eine deutliche Darlegung dieses Systems auch bei Kopernikus nicht erwähnt noch aus älteren Stellen citiert gefunden habe. Sollte bloß lib. XII des Almagest die Quelle sein, wonach dem Apollonius die vollständige tychonische

Ansicht beigemessen wird, so ist zu glauben, daß Gassendi in seinen Voraussetzungen zu weit gegangen ist und daß es sich damit ebenso verhalte wie mit den Phasen des Merkur und der Venus, die Kopernikus (lib. I, cap. 10, pag. 7,b und 8,a) zur Sprache gebracht, ohne sie bestimmt auf sein System angewendet zu haben. Aehnlich hat vielleicht Apollonius die Erklärung der Rückgänge der Planeten unter der Annahme einer Umdrehung um die Sonne mathematisch behandelt, ohne etwas Bestimmtes und Allgemeines über die Wahrheit dieser Annahme hinzuzufügen. Der Unterschied des von Gassendi beschriebenen apollinischen Systems von dem des Tycho würde übrigens nur der sein, daß dieser auch noch die Ungleichheiten in den Bewegungen erklärt. Die Bemerkung von Robert Small, daß die Idee, welche dem tychonischen Systeme zu Grunde liegt, keineswegs fremd dem Geiste des Kopernikus gewesen sei, sondern ihm vielmehr als ein Durchgangspunkt für sein eigenes System gedient habe, scheint mir wohlbegründet."

[195] (S. 242.) Eine überaus gelungene und vollständige tabellarische Uebersicht aller astronomischen Anschauungen des Weltbaues von den frühesten Zeiten der Menschheit bis zu Newtons Gravitationssystem (Inductive Table of Astronomy) hat Whewell gegeben in der Philosophy of the inductive Sciences Vol. II, p. 282.

[196] (S. 242.) Plato ist philolaisch im Phädrus, im Timäus dagegen ganz dem System der unbewegten im Centrum ruhenden Erde, das man später hipparchisch und ptolemäisch genannt hat, zugethan. Das astronomische Traumbild, in welches der Weltbau am Ende des Buches von der Republik gehüllt ist, erinnert zugleich an das eingeschachtelte Sphärensystem der Planeten und den Einklang der Töne, „als Stimmen der mit umschwingenden Sirenen".

[197] (S. 242.) Kepler, Harmonices Mundi libri quinque, 1619, p. 189. „Am 8. März 1618 kam Kepler nach vielen vergeblichen Versuchen auf den Gedanken, die Quadrate der Umlaufszeiten der Planeten mit den Würfeln der mittleren Entfernungen zu vergleichen, allein er verrechnete sich und verwarf diesen Gedanken wieder. Am 15. Mai 1618 kam er auf den Gedanken zurück und rechnete richtig. Das dritte Keplersche Gesetz war nun entdeckt." Diese Entdeckung und die damit verwandten fallen gerade in die unglückliche Epoche, in welcher der von früher Kindheit an den härtesten Schlägen des Schicksals ausgesetzte Mann daran arbeitet, seine 70jährige Mutter, die der Giftmischung, Thränenlosigkeit und Zauberei angeklagt ist, in einem sechs Jahre dauernden Hexenprozesse von der Folter und dem Scheiterhaufen zu retten. Der Verdacht war dadurch verstärkt, daß ihr eigener Sohn, der bösartige Zinngießer Christoph Kepler, die Mutter anklagte, und daß diese bei einer Tante erzogen war, welche zu Weil als Hexe verbrannt wurde. S. eine überaus interessante, im Auslande wenig

bekannt gewordene und nach neu aufgefundenen Manuskripten abgefaßte Schrift des Freiherrn von Breitschwert: Johann Kepplers Leben und Wirken, 1831, S. 12, 97–147 und 196. Nach derselben Schrift ward Kepler, der sich in deutschen Briefen immer Keppler unterzeichnet, nicht den 21. Dezember 1571 in der Reichsstadt Weil, wie man gewöhnlich annimmt, sondern den 27. Dezember 1571 in dem württembergischen Dorfe Magstatt geboren. Von Kopernikus ist es ungewiß, ob er am 19. Januar 1472, oder am 19. Februar 1473, wie Möstlin will, oder (nach Czynsky) den 12. Februar desselben Jahres geboren ist. Des Kolumbus Geburtsjahr schwankte lange um 19 Jahre. Ramusio setzt es in 1430; Bernaldez, der Freund des Entdeckers, in 1436; der berühmte Geschichtschreiber Muñoz in das Jahr 1446.

[198] (S. 243.) Eine bessere Einsicht in die freie Bewegung der Körper, in die Unabhängigkeit der einmal gegebenen Richtung der Erdachse von der rotatorischen und fortschreitenden Bewegung der Erdkugel in ihrer Bahn hat das ursprüngliche System des Kopernikus auch von der Annahme einer Deklinationsbewegung oder sogenannten dritten Bewegung der Erde (De Revolut. orb. coel. lib. I, cap. 11, triplex motus telluris) befreit. Der Parallelismus der Erdachse erhält sich im jährlichen Umlauf um die Sonne, nach dem Gesetz der Trägheit, ohne Anwendung eines berichtigenden Epicykels.

[199] (S. 244.) Wenn das Gesetz der Brechung der Lichtstrahlen dem Leidener Professor Willebrord Snellius (1626) gehört, der es in seinen Papieren vergraben hinterließ, so ist dagegen die Publikation des Gesetzes unter einer trigonometrischen Form zuerst durch Descartes geschehen.

[200] (S. 244.) Vergl. zwei vortreffliche Abhandlungen über die Erfindung des Fernrohrs von Prof. Moll aus Utrecht im Journal of de Royal Institution 1831, Vol. I, p. 319 und von Wilde zu Berlin in seiner Geschichte der Optik, 1838, T. I, S. 138–172. Das in holländischer Sprache abgefaßte Werk von Moll führt den Titel: Geschiedkundig Onderzoek naar de eerste Uitfinders der Vernkykers, uit de Aantekeningen van wyle den Hoogl. van Swinden zusamengesteld door G. Moll. (Amsterdam 1831.) Olbers hat einen Auszug aus dieser interessanten Schrift mitgeteilt in Schumachers Jahrbuch für 1843, S. 56–65. Die optischen Instrumente, welche Jansen dem Prinzen Moritz von Nassau und dem Erzherzog Albert lieferte (letzterer schenkte das seinige an Cornelius Drebbel), waren, wie aus dem Briefe des Gesandten Boreel erhellt, der als Kind oft in des Brillenmachers Jansen Hause gewesen war und die Instrumente später im Laden sah, Mikroskope von 18 Zoll Länge, „durch welche kleine Gegenstände, wenn man von oben hineinsah, wunderbar vergrößert wurden". Die Verwechselung der Mikroskope und Teleskope verdunkelt die Geschichte der Erfindungen

beider Werkzeuge. Der eben erwähnte Brief von Boreel (aus Paris 1655) macht es, trotz der Autorität von Tiraboschi, unwahrscheinlich, daß die erste Erfindung des zusammengesetzten Mikroskops Galilei gehöre. Vergl. über diese dunkle Geschichte optischer Erfindungen Vincenzio Antinori in den Saggi di Naturali Esperienze fatte nell' Accademia del Cimento, 1641, p. 22—26. Huygens, dessen Geburtsjahr kaum 25 Jahre nach der mutmaßlichen Erfindungsepoche des Fernrohrs fällt, wagt schon nicht mit Gewißheit über den Namen des ersten Erfinders zu entscheiden. Nach den archivarischen Forschungen von van Swinden und Moll besaß nicht nur Lippershey schon den 2. Oktober 1608 von ihm selbst angefertigte Fernröhren, sondern der französische Gesandte im Haag, Präsident Jeannin, schrieb auch schon den 28. Dezember desselben Jahres an Sully, „daß er mit dem Middelburger Brillenmacher über ein Fernrohr unterhandle, welches er dem König Heinrich IV. schicken wolle". Simon Marius (Mayer aus Gunzenhausen, der Mitentdecker der Jupitersmonde) erzählt sogar, daß seinem Freunde Fuchs von Bimbach, geheimen Rat des Markgrafen von Ansbach, bereits im Herbste 1608 in Frankfurt am Main von einem Belgier ein Fernrohr angeboten worden sei. Zu London fabrizierte man Fernröhren im Februar 1610, also ein Jahr später als Galilei das seinige zustande brachte. Man nannte sie anfangs Cylinder. Porta, der Erfinder der Camera obscura, hat, wie früher Fracastoro, der Zeitgenosse von Kolumbus, Kopernikus und Cardanus, bloß von der Möglichkeit gesprochen, durch aufeinander gelegte konvexe und konkave Gläser (duo specilla ocularia alterum alteri superposita) „alles größer und näher zu sehen"; aber die Erfindung des Fernrohrs kann man ihnen nicht zuschreiben. Brillen waren in Harlem seit dem Anfang des 14. Jahrhunderts bekannt, und eine Grabschrift in der Kirche Maria Maggiore zu Florenz nennt als Erfinder (Inventore degli occhiali) den 1317 gestorbenen Salvino degli Armati. Einzelne, wie es scheint, sichere Angaben über den Gebrauch der Brillen durch Greise hat man selbst von 1299 und 1305. Die Stellen von Roger Bacon beziehen sich auf die vergrößernde Kraft gläserner Kugelsegmente.

[201] (S. 245.) Ebenso soll der oben genannte Arzt und markgräflich ansbachische Mathematikus Simon Marius schon 1608, nach der von Fuchs von Bimbach erhaltenen Beschreibung von der Wirkung eines holländischen Fernrohrs, sich selbst eines konstruiert haben. — Ueber Galileis früheste Beobachtung der Gebirgslandschaften des Mondes, deren ich im Texte erwähnt, vergl. Nelli, Vita di Galilei Vol. I, p. 200—206; Galilei, Opere 1744, T. II, p. 60, 403 und p. 409—424. Galilei findet einige kreisrunde, von Bergen überall umgebene Landschaften im Monde, der Gestaltung von Böhmen ähnlich. „Eundem facit aspectum Lunae locus quidam, ac faceret in terris regio consimilis *Boemiae*,

si montibus altissimis, inque peripheriam perfecti circuli dispositis occluderetur undique." (T. II, p. 8.) Die Bergmessungen geschahen nach der Methode der Lichttangenten. Galilei maß, wie später noch Hevelius that, den Abstand des Berggipfels von der Erleuchtungsgrenze in dem Augenblick, wo die Berggipfel zuerst von den Sonnenstrahlen getroffen werden. Von der Länge der Bergschatten finde ich keine Beobachtung. Er fand die Erhöhungen incirca miglia quattro hoch, und viele höher als unsere Berge auf der Erde. Die Vergleichung ist sonderbar, da nach Riccioli man damals so übertriebene Meinungen von unseren Berggipfeln hatte und einer der vornehmsten, d. h. berufensten, der Pik von Tenerifa, erst 1724 mit einiger Genauigkeit trigonometrisch von Feuillée gemessen wurde. An die Existenz von vielen Seen und einer Atmosphäre des Mondes glaubte Galilei auch, wie alle Beobachter bis zum Ende des 18. Jahrhunderts.

[202] (S. 246.) Ich finde hier Veranlassung, wiederum (s. Kosmos Bd. I, S. 300) an den von Arago ausgesprochenen Grundsatz zu erinnern: „Il n'y a qu'une manière rationelle et juste d'écrire *l'histoire des sciences*, c'est de s'appuyer exclusivement sur des publications ayant date certaine; hors de là tout est confusion et obscurité." — Die so sonderbar verspätete Erscheinung des Fränkischen Kalenders oder der Praktika (1612) und des, astronomisch wichtigen Mundus Jovialis anno 1609 detectus ope perspicilli Belgici (Februar 1614) konnte allerdings zu dem Verdachte Anlaß geben, Marius habe aus dem Nuntius Sidereus des Galilei, dessen Zueignung vom März 1610 ist, oder gar aus früheren brieflichen Mitteilungen geschöpft. Auch nennt ihn Galilei, gereizt durch den noch nicht vergessenen Prozeß über den Proportionalzirkel gegen Balthasar Capra, einen Schüler des Marius, usurpatore del Sistema di Giove; ja Galilei wirft sogar dem ketzerisch-protestantischen Astronomen aus Gunzenhausen vor, daß seine frühere Beobachtung auf einer Kalenderverwechselung beruhe. „Tace il Mario di far cauto il lettore, come essendo egli separato della Chiesa nostra, ne avendo acettato l'emendatione gregoriana, il giorno 7 di gennaio del 1610 di noi cattolici (der Tag, an welchem Galilei die Satelliten entdeckte), è l'istesso, che il dì 28 di decembre del 1609 di loro eretici, e questa è tutta la precedenza delle sue finte osservationi." Nach einem Briefe, den Galilei 1614 an die Academia dei Lincei richtete, wollte derselbe seine Klage gegen Marius etwas unphilosophisch an den Marchese di Brandeburgo richten. Im ganzen blieb indes Galilei wohlwollend gesinnt für die deutschen Astronomen. „Gli ingegni singolari, che in gran numero fioriscono nell' Alemagna, mi hanno lungo tempo tenuto in desiderio di vederla": schreibt er im März 1611. Auffallend ist es mir immer gewesen, daß, wenn Kepler in einem Gespräche mit Marius scherzhaft als Taufzeuge jener mythologischen Benennungen,

Jo und Kallisto, aufgeführt wird, derselbe weder in seinem in Prag (April 1610) erschienenen Kommentar zum Nuncius Sidereus nuper ad mortales a Galilaeo missus, noch in seinen Briefen an Galilei oder an den Kaiser Rudolf (Herbst 1610) seines Landsmannes Marius Erwähnung thut, sondern überall von „der glorreichen Entdeckung der mediceischen Gestirne durch Galilei" spricht. Indem er seine eigenen Satellitenbeobachtungen vom 4. bis 9. September 1610 veröffentlicht, gibt er einer kleinen zu Frankfurt 1611 erschienenen Schrift den Titel: Kepleri Narratio de observatis a se quatuor Jovis satellitibus erronibus quos Galilaeus Mathematicus Florentinus jure inventionis Medicea Sidera nuncupavit. Ein Brief aus Prag (25. Oktober 1610), an Galilei gerichtet, endigt mit den Worten: „neminem habes, quem metuas aemulum". Durch einen Irrtum verleitet und nach einer sehr unsorgfältigen Durchsicht aller zu Petworth, dem Landsitze von Lord Egremont, aufbewahrten kostbaren Handschriften, hat Baron von Zach behauptet, daß der ausgezeichnete Astronom und virginische Reisende Thomas Harriot gleichzeitig mit Galilei und vielleicht selbst früher die Jupiterstrabanten entdeckt habe. Eine sorgfältigere von Rigaud angestellte Untersuchung von Harriots Manuskripten hat gelehrt, daß seine Beobachtungen nicht am 15. Januar, sondern erst am 17. Oktober 1610 anfangen, 9 Monate nach Galilei und Marius. Die frühesten Originalbeobachtungen der Jupiterstrabanten, die Galilei und sein Schüler Renieri angestellt haben, sind erst vor zwei Jahren aufgefunden worden.

[203] (S. 246.) Es sollte heißen 73 Jahre; denn das Verbot des kopernikanischen Systems durch die Kongregation des Index war vom 5. März 1616.

[204] (S. 247.) Schon 1612, also kaum zwei Jahre nach der Entdeckung der Jupiterstrabanten, rühmte sich Galilei, wohl etwas voreilig, die Tafeln dieser Nebenplaneten „mit der Sicherheit einer Zeitminute" vollendet zu haben. Eine lange diplomatische Korrespondenz begann, ohne zum Ziel zu führen, mit dem spanischen Gesandten 1616, mit dem holländischen 1636. Die Fernröhren sollten 40- bis 50malige Vergrößerung haben. Um die Satelliten auf dem schwankenden Schiffe leichter zu finden und besser (wie er wähnte) im Felde zu behalten, erfand er 1617 das Binokulartelesko p, das gewöhnlich dem in optischen Dingen sehr erfahrenen und nach Fernröhren von 4000maliger Vergrößerung strebenden Kapuziner Schyrleus de Rheita zugeschrieben wird. Galilei machte Versuche mit seinem binoculo (auch von ihm celatone oder testiera genannt) im Hafen von Livorno bei heftigem, das Schiff stark bewegendem Winde. Auch ließ er im Arsenal zu Pisa an einer Vorrichtung arbeiten, in welcher der Beobachter der Trabanten dadurch „vor allen Schwankungen" geschützt werden sollte, daß er in einer Art Kahn säße, der in einem anderen, mit

Wasser oder Oel gefüllten Kahne frei schwämme. Sehr merkwürdig ist der Beweis der Vorzüge, welche Galilei seiner Methode im Seedienste vor der Methode der Monddistanzen von Morin zuschreibt.

205 (S. 248.) Dem Jesuiten Scheiner, der von Graz nach Rom berufen wurde, hat man schuld gegeben, daß er, um sich wegen des litterarischen Streites über die Entdeckung der Sonnenflecken an Galilei zu rächen, dem Papst Urban VIII. durch einen anderen Jesuiten, Grassi, habe einflüstern lassen, er, der Papst, sei in den berühmten Dialoghi delle Scienze Nuove in der Person des albern unwissenden Simplicio aufgeführt.

206 (S. 249.) In Galileis Briefe an den Prinzipe Cesi (25. Mai 1612) ist dieselbe Meinung ausgedrückt.

207 (S. 249.) S. geistreiche Betrachtungen Aragos über diesen Gegenstand in Annuaire pour l'an 1842, p. 481—488. (Der Versuche mit dem Drummondschen auf die Sonnenscheibe projizierten Lichte erwähnt Sir John Herschel in der Astron. § 334.)

208 (S 251.) Laplace sagt von Keplers Theorie der Ausmessung der Fässer, „welche wie die Sandrechnung des Archimedes über einen geringen Gegenstand erhabene Ideen entwickelt": „Kepler présente dans cet ouvrage des vues sur l'infini qui ont influé sur la révolution que la Géometrie a éprouvée à la fin du 17me siècle; et Fermat, que l'on doit regarder comme le véritable inventeur du calcul différentiel, a fondé sur elles sa belle méthode *de maximis et minimis*." Ueber den geometrischen Scharfsinn, welchen Kepler in den fünf Büchern seiner Weltharmonie offenbart, s. Chasles, Aperçu hist. des Méthodes en Géometrie, 1837, p. 482—487.

209 (S. 251.) Sir David Brewster sagt sehr schön in dem Account of Kepler's Method of investigating Truth: „The influence of imagination as an instrument of research has been much overlooked by those who have ventured to give laws to philosophy. This faculty is of greatest value in physical inquiries. If we use it as a guide and confide in its indications, it will infallibly deceive us; but if we employ it as an auxiliary, it will afford us the most invaluable aid."

210 (S. 251.) Apelt sagt: „Das merkwürdige Gesetz der Abstände, das gewöhnlich den Namen von Bode (oder von Titius) führt, ist die Entdeckung Keplers, der es zuerst durch vieljährigen anhaltenden Fleiß aus den Beobachtungen des Tycho de Brahe herausrechnete." Die Stellen des Plato, des Plinius, des Censorinus und des Achilles Tatius in den Prolegomenen zum Aratus sind sorgfältig gesammelt in Fries, Geschichte der Philo-

sophie Bd. I, 1837, S. 146—150; in Martin, Études sur le Timée T. II, p. 38; in Brandis, Geschichte der griechisch-römischen Philosophie T. II, Abt. 1, 1844, S. 364.

[211] (S. 253.) Noch im 17. Jahrhundert wurden als veränderlich erkannt, außer Mira Ceti (Holwarda 1638): α Hydrae (Montanari 1672), β Persei oder Algol, und χ Cygni (Kirch 1686). — Ueber das, was Galilei Nebelflecke nennt, s. dessen Opere T. II, p. 15 und Nelli, Vita Vol. II, p. 208. Huygens bezeichnet im Systema Saturninum den Nebel im Schwert des Orion auf das deutlichste, indem er im allgemeinen von dem Nebelflecke sagt: „Cui certe simile aliud nusquam apud reliquas fixas potui animadvertere. Nam ceterae nebulosae *olim existimatae* atque ipsa via lactea, perspicillis inspectae, *nullas nebulas* habere comperiuntur, *neque aliud esse* quam plurium stellarum congeries et frequentia.“ Es geht aus dieser Stelle hervor, daß der von Marius zuerst beschriebene Nebel in der Andromeda von Huygens (wie früher von Galilei) nicht aufmerksam betrachtet worden war.

[212] (S. 255.) Ueber das von Brewster aufgefundene wichtige Gesetz des Zusammenhanges zwischen dem Winkel der vollständigen Polarisation und dem Brechungsvermögen der Körper, siehe Philosophical Transactions of the Royal Society of the yar 1815, p. 125— 159.

[213] (S. 256.) Für die Erfindung des method of fluxions, nach der offiziellen Erklärung des Komitees der königl. Sozietät zu London vom 24. April 1712 „one and the same with de differential method, excepting the name and mode of notation“, wird das Jahr 1665 angenommen. Ueber den ganzen unheimlichen Prioritätsstreit mit Leibniz, welchem (wundersam genug!) sogar Anschuldigungen gegen Newtons Rechtgläubigkeit eingemischt waren, s. Brewster, p. 189—218. Daß in dem weißen Lichte alle Farben enthalten sind, behaupteten schon de la Chambre in seinem Werke La Lumière (Paris 1657), und Isaak Vossius, welcher später Kanonikus in Windsor wurde, in einer merkwürdigen Schrift, deren Mitteilung ich vor zwei Jahren in Paris Herrn Arago verdankte, De Lucis natura et proprietate (Amstelod. 1662). Von dieser Schrift handeln Brandes in der neuen Bearbeitung von Gehlers physikalischem Wörterbuch Bd. IV (1827), und sehr umständlich Wilde in seiner Geschichte der Optik T. I (1838), S. 223, 228 und 317. Als Grundstoff aller Farbe betrachtet aber Isaak Vossius den Schwefel, welcher nach ihm allen Körpern beigemischt ist. — In Vossii responsum ad objecta Joh. de Bruyn, Professoris Trajectini, et Petri Petiti 1663 heißt es: „Nec lumen ullum est absque calore, nec calor ullus absque lumine. Lux, sonus, anima(!), odor, vis magnetica, quamvis incorporea, sunt tamen aliquid.“

[214] (S. 256.) Um so ungerechter gegen Gilbert war Bacon von Verulam, dessen allgemeine, im ganzen freie und methodische Ansichten von einem, leider! selbst für seine Zeit recht geringen Wissen in Mathematik und Physik begleitet waren. „Bacon showed his inferior aptitude for physical research in rejecting the Copernican doctrine, which William Gilbert adopted.“

[215] (S. 257.) Die ersten Beobachtungen derart waren (1590) an dem Turm der Augustinerkirche zu Mantua angestellt. Grimaldi und Gassendi kannten ähnliche Beispiele, immer in geographischen Breitegraden, wo die Inklination der Magnetnadel sehr beträchtlich ist. — Ueber die ersten Messungen der magnetischen Intensität durch die Oszillation einer Nadel vergleiche meine Relat. hist. T. I, p. 260—264.

[216] (S. 259.) Ueber die ältesten Thermometer s. Nelli, Vita e Commercio letterario di Galilei (Losanna 1793) Vol. I, p. 68—94; Opere di Galilei (Padova 1744) T. I, p. LV; Libri, Histoire des Sciences mathematiques en Italie T. IV (1841), p. 185—197. Als Zeugnisse für die ersten vergleichenden Temperaturbeobachtungen können gelten die Briefe von Gianfrancesco Sagredo und Benedetto Castelli von 1613, 1616 und 1633 in Venturi, Memorie et Lettere inedite de Galilei P. I, 1818, p. 20.

[217] (S. 260.) S. über Bestimmung der Skale des Thermometers der Accademia del Cimento und über die, 16 Jahre lang, von einem Schüler des Galilei, dem Pater Raineri, fortgesetzten meteorologischen Beobachtungen Libri in den Annales de Chemie et de Physique T. XLV, 1830, p. 354, und eine später ähnliche Arbeit von Schouw in seinem Tableau du Climat et de la Végétation de l'Italie, 1839, p. 99—106.

[218] (S. 261.) Hooke nahm aber, leider! wie Galilei, eine Geschwindigkeitsverschiedenheit zwischen der Rotation der Erde und der Atmosphäre an.

[219] (S. 261.) Wenn auch gleich in Galileis Ansicht über die Ursache der Passate von einem Zurückbleiben der Luftteile die Rede ist, so darf sie doch nicht, wie neuerdings geschehen, mit der Ansicht von Hooke und Hadley verwechselt werden. „Dicevamo pur' ora,“ läßt Galilei im Dialogo quarto den Salviati sagen, „che l'aria, come corpo tenue, e fluido, e non saldamente congiunto alla terra, pareva, che non avesse necessità d'obbedire al suo moto, se non in quanto l'asprezza della superficie terrestre ne rapisce, e seco porta una parte a se contigua, che di non molto intervallo sopravanza le maggiori altezze delle montagne; la qual porzion d'aria tante meno dovrà esser renitente alla conversion terrestre, quanto che ella è ripiena di vapori, fumi, ed esalazioni, materie tutte participanti delle qualità terrene: e per consequenza attenate per lor natura(?)

a de medesimi movimenti. Ma dove mancassero le cause del moto, cioè dove la superficie del globo avesse grandi spazii piani, e meno vi fusse della mistione de vapori terreni, quivi cesserebbe in parte la causa, per la quale l'aria ambiente dovesse totalmente obbedire al rapimento della conversion terrestre: si che in tali luoghi, mentre che la terra si volge verso Oriente, si dovrebbe sentir continuamente un vento, che ci ferisse, spirando da Levante verso Ponente; e tale spiramento dovrebbe farsi più sensibile, dove la vertigine del globo fusse più veloce: il che sarebbe ne i luoghi più remoti da i Poli, e vicini al cerchio massimo della diurna conversione. L'esperienza applaude molto a questo filosofico discorso, poichè ne gli ampi mari sottoposti alla Zona torrida, dove anco l'evaporazioni terrestri mancano(?), si sente una perpetua aura muovere da Oriente . . ."

220 (S. 262.) Sturm hat das Differentialthermometer beschrieben in dem kleinen Werke: Collegium experimentale curiosum (Nürnberg 1676, p. 49). Ueber das Baconische Gesetz der Winddrehung, das Dove erst auf beide Zonen ausgedehnt und in seinem inneren Zusammenhange mit den Ursachen aller Luftströmungen erkannt hat, s. die ausführliche Abhandlung von Muncke in der neuen Bearbeitung von Gehlers physikal. Wörterbuch Bd. X, S. 2003–2019 und 2030—2035.

221 (S. 263.) Schon in der Interpretation der gebrauchten Nomenklatur heißt es: Electrica quae attrahit eadem ratione ut electrum; versorium non magneticum ex quovis metallo, inserviens electricis experimentis. Im Text selbst findet man: magnetice ut ita dicam, vel electrice attrahere (vim illam electricam nobis placet appellare . . .) (p. 52); effluvia electrica, attractiones electricae. Der abstrakte Ausdruck electricitas findet sich nicht, so wenig als das barbarische Wort magnetismus des 18. Jahrhunderts. Ueber die schon im Timäus des Plato p. 80 c angedeutete Ableitung von ἤλεκτρον, „dem Zieher und Zugsteine", von ἕλξις und ἕλκειν, und den wahrscheinlichen Uebergang durch ein härteres ἕλκτρον s. Buttmann, Mythologus Bd. II (1829), S. 357. Unter den von Gilbert aufgestellten theoretischen Sätzen (die nicht immer mit gleicher Klarheit ausgedrückt sind), wähle ich aus: Cum duo sint corporum genera, quae manifestis sensibus nostris motionibus corpora allicere videntur, Electrica et Magnetica; Electrica naturalibus ab humore effluviis; Magnetica formalibus efficientiis, seu potius primariis vigoribus, incitationes faciunt. — Facile est hominibus ingenio, acutis, absque experimentis, et usu rerum labi, et errare. Substantiae proprietates aut familiaritates sunt generales nimis, nec tamen verae designatae causae, atque, ut ita dicam, verba quaedam sonant, re ipsâ nihil in specie ostendunt. Neque ista succini credita attractio, a singulari aliquâ proprie-

tate substantiae, aut familiaritate assurgit: cum in pluribus aliis corporibus eundem effectum, majori industria invenimus, et omnia etiam corpora, cujusmodicunque proprietatis, ab omnibus illis alliciuntur.“ Gilberts vorzüglichere Arbeiten scheinen zwischen 1590 und 1600 zu fallen. Whewell weist ihm mit Recht eine wichtige Stelle unter denen an, die er „practical Reformers der positiven Wissenschaften“ nennt. Gilbert war Leibarzt der Königin Elisabeth und Jakobs I., und starb schon 1603. Nach seinem Tode erschien ein zweites Werk: De Mundo nostro Sublunari Philosophia nova.

222 (S. 266.) Rey spricht eigentlich nur von dem Zutritt der Luft an die Oxyde; er erkennt nicht, daß die Oxyde selbst (die man damals vererdete Metalle nannte), eine bloße Verbindung von Metall und Luft sind. Die Luft macht nach ihm „den Metallkalk schwerer; wie Sand an Gewicht zunimmt, wenn sich Wasser daran hängt. Der Metallkalk ist dabei einer Sättigung mit Luft fähig. L'air espaissi s'attache à la chaux, ainsi le poids augmente du commencement jusqu'à la fin: mais quand tout en est affublé, elle n'en sçauroit prendre d'avantage. Ne continuez plus vostre calcination soubs cet espoir, vous perdriez vostre peine.“ Reys Werk enthält demnach die erste Annäherung zu der besseren Erklärung einer Erscheinung, deren vollkommenes Verständnis später auf das ganze System der Chemie reformierend eingewirkt hat.

223 (S. 267.) Priestleys letzte Klage über das, „was Lavoisier sich soll zugeeignet haben“, erschallt in seiner kleinen Schrift: The doctrine of Phlogiston established (1800) p. 43.

224 (S. 269.) Vergl. Joh. Müller, Bericht über die von Herrn Koch in Alabama gesammelten fossilen Knochenreste seines Hydrarchus (des Basilosaurus von Harlan 1835, des Zeuglodon von Owen 1839, des Squalodon von Grateloup 1840, des Dorudon von Gibbes 1845), gelesen in der Königl. Akad. der Wissensch. zu Berlin April bis Juni 1847. Diese kostbaren im Staat Alabama (Washington-County und unfern Clarksville) gesammelten Reste des vorweltlichen Tieres sind durch die Munifizenz unseres Königs seit 1847 Eigentum des zoologischen Museums zu Berlin. Außer Alabama und Süd-Carolina wurden Teile des Hydrarchus in Europa zu Leognan bei Bordeaux, unweit Linz an der Donau und 1670 auf Malta entdeckt.

225 (S. 269.) Leibnizens geschichtliche Aufsätze und Gedichte, herausgegeben von Pertz 1847 (in den gesammelten Werken: Geschichte Bd. IV). Ueber den ersten Entwurf der Protogaea von 1691 und die nachmaligen Umarbeitungen s. Tellkampf, Jahresbericht der Bürgerschule zu Hannover 1847, S. 1—32.

226 (S. 271.) Den Prioritätsstreit über die Abplattung in

Hinsicht auf eine von Huygens in der Pariser Akademie 1669 vorgelesene Abhandlung hat zuerst Delambre aufgeklärt in seiner Hist. de l'Astr. mod. T. I, p. LII und T. II, p. 558. Richers Rückkunft nach Europa fiel allerdings schon in das Jahr 1673, aber sein Werk wurde erst 1679 gedruckt; und da Huygens Paris 1682 verließ, so hat er das Additamentum zu der sehr verspätet publizierten Abhandlung von 1669 erst dann geschrieben, als er schon die Resultate von Richers Pendelversuchen und von Newtons großem Werke: Philosophiae Naturalis Principia mathematica vor Augen hatte.

Inhalts-Uebersicht

des II. Bandes des Kosmos.

Allgemeine Uebersicht des Inhalts.

Spezielle Uebersicht des Inhalts.

A. Anregungsmittel zum Naturstudium.

I. Dichterische Naturbeschreibung. Die Hauptresultate der Beobachtung, wie sie der reinen Objektivität wissenschaftlicher Naturbeschreibung angehören, sind in dem Naturgemälde aufgestellt worden; jetzt betrachten wir den Reflex des durch die äußeren Sinne empfangenen Bildes auf das Gefühl und die dichterisch gestimmte Einbildungskraft. — Sinnesart der Griechen und Römer. Ueber den Vorwurf, als wäre in beiden das Naturgefühl minder lebhaft gewesen. Nur die Aeußerungen des Naturgefühls sind seltener, weil in den großen Formen der lyrischen und epischen Dichtung das Naturbeschreibende bloß als Beiwerk auftritt und in der alten hellenischen Kunstbildung sich alles gleichsam im Kreise der Menschheit bewegt. — Frühlingspäane, Homer, Hesiodus. Tragiker; Fragment aus einem verlorenen Werke des Aristoteles. Bukolische

Dichtung, Nonnus, Anthologie. — Eigentümlichkeit der griechischen Landschaft S. 6—10 und Anm. S. 75—76. — Römer: Lucretius, Virgil, Ovidius, Lucanus, Lucilius Junior. Spätere Zeit, wo das poetische Element nur als zufälliger Schmuck des Gedankens erscheint; Moselgedicht des Ausonius. Römische Prosaiker: Cicero in seinen Briefen, Tacitus, Plinius. Beschreibung römischer Villen. S. 10—19 und Anm. S. 76—78. — Veränderungen der Sinnesart und der Darstellung der Gefühle, welche die Verbreitung des Christentums und das Einsiedlerleben hervorbringen. Minucius Felix im Octavius. Stellen aus den Kirchenvätern; Basilius der Große in der Wildnis am armenischen Flusse Iris, Gregorius von Nyssa, Chrysostomus. Sentimental-schwermütige Stimmung S. 19—23 und Anm. S. 78 bis 79. — Einfluß der Rassenverschiedenheit, welche sich in der Färbung der Naturschilderungen offenbart bei Hellenen, italischen Stämmen, Germanen des Nordens, semitischen Völkern, Persern und Indern. Die überreiche poetische Litteratur der drei letzten Rassen lehrt, daß einer langen winterlichen Entbehrung des Naturgenusses wohl nicht allein die Lebendigkeit des Naturgefühls bei den nordischen germanischen Stämmen zuzuschreiben ist. — Ritterliche Poesie der Minnesänger und deutsches Tierepos nach Jakob und Wilhelm Grimm. Keltisch-irische Naturdichtungen S. 23—28 und Anm. S. 79. — Ost- und west-arische Völker (Inder und Perser). Ramayana und Mahabharata, Sakuntala und Kalidasas Wolkenbote. Persische Litteratur im iranischen Hochlande, nicht über die Zeit der Sassaniden hinaufsteigend S. 29—32 und Anm. S. 80—83. (Ein Fragment von Theodor Goldstücker.) — Finnisches Epos und Lieder, aus dem Munde der Karelier gesammelt von Elias Lönnrot S. 32. — Aramäische Nationen; Naturpoesie der Hebräer, in der sich der Monotheismus spiegelt S. 32—35 und Anm. S. 83. — Alte arabische Litteratur; Schilderung des beduinischen Wüstenlebens in Antar, Naturbeschreibung des Amruil Kais S. 35—37 und Anm. S. 83. — Nach dem Hinschwinden aramäischer, griechischer und römischer Herrlichkeit erscheint Dante Alighieri, dessen poetische Schöpfung von Zeit zu Zeit das tiefste Gefühl des irdischen Naturlebens atmet. Petrarca; Bojardo und Vittoria Colonna. Aetna dialogus und malerische Schilderung des üppigen Pflanzenlebens der Neuen Welt in den Historiae Venetae des Bembo. Christoph Kolumbus S. 37—42 und Anm. S. 84—85. — Die Lusiaden des Camoens S. 42—44 und Anm. S. 85—86. — Spanische Poesie; die Araucana des Don Alonso de Ercilla, Fray Luis de Leon, und Calderon nach Ludwig Tieck. — Shakespeare, Milton, Thomson S. 44—46 und Anm. S. 86—87. — Französische Prosaiker: Rousseau, Buffon, Bernardin de St. Pierre und Chateaubriand S. 46 bis 49 und Anm. S. 87. — Rückblick auf die Darstellung der älteren Reisenden des Mittelalters: John Mandeville, Hans Schiltberger und Bernhard von Breitenbach; Kontrast mit den neueren Reisenden. Cooks Begleiter Georg Forster S. 49—52 und Anm. S. 87. —

Der gerechte Tadel der „beschreibenden Poesie“ als eigener, für sich bestehender Form der Dichtung trifft nicht das Bestreben, ein Bild der durchwanderten Zonen aufzustellen, die Resultate unmittelbarer Naturanschauung durch die Sprache, d. h. durch die Kraft des bezeichnenden Wortes zu versinnlichen. Alle Teile des weiten Schöpfungskreises vom Aequator bis zu der kalten Zone können sich einer begeisternden Kraft auf das Gemüt erfreuen S. 52—54.

II. Landschaftmalerei in ihrem Einfluß auf die Belebung des Naturstudiums. — In dem klassischen Altertum war nach der besonderen Geistesrichtung der Völker die Landschaftmalerei ebensowenig als die dichterische Schilderung einer Gegend ein für sich bestehendes Objekt der Kunst. Der ältere Philostrat. Szenographie. Ludius. — Spuren der Landschaftmalerei bei den Indern in der glänzenden Epoche des Vikramaditya. — Herculanum und Pompeji. — Christliche Malerei von Konstantin dem Großen bis zum Anfang des Mittelalters. Miniaturen der Manuskripte S. 55—58 und Anm. S. 87—89. — Ausbildung des Landschaftlichen in den historischen Bildern der Gebrüder van Eyck. Das 17. Jahrhundert als die glänzende Epoche der Landschaftmalerei (Claude Lorrain, Ruysdael, Gaspard und Nikolaus Poussin, Everdingen, Hobbema und Cupp). — Späteres Streben nach Naturwahrheit der Vegetationsformen. Darstellung der Tropenvegetation. Franz Post, Begleiter des Prinzen Moritz von Nassau. Eckhout. Bedürfnis physiognomischer Naturdarstellung. — Eine große, kaum vollbrachte Weltbegebenheit: die Unabhängigkeit und Gründung gesetzlicher Freiheit im spanischen und portugiesischen Amerika (wo in der Andeskette zwischen den Wendekreisen volkreiche Städte bis zu 13000 Fuß Höhe über der Meeresfläche liegen); die zunehmende Kultur von Indien, Neuholland, der Sandwichinseln und Südafrikas werden einst nicht bloß der Meteorologie und beschreibenden Naturkunde, sondern auch der Landschaftmalerei, dem graphischen Ausdruck der Naturphysiognomie einen neuen Schwung und großartigen Charakter geben. — Wichtigkeit der Benutzung Parkerscher Rundgemälde. — Der Begriff eines Naturganzen, das Gefühl der harmonischen Einheit im Kosmos wird um so lebendiger unter den Menschen werden, als sich die Mittel vervielfältigen, die Gesamtheit der Naturerscheinungen zu anschaulichen Bildern zu gestalten S. 58—67 und Anm. S. 89—91.

III. Kultur exotischer Gewächse; Eindruck der Physiognomik der Gewächse, soweit Pflanzungen diesen Eindruck hervorbringen können. — Landschaftgärtnerei. Früheste Parkanlagen im mittleren und südlichen Asien, heilige Bäume und Haine der Götter S. 68—71 und Anm. S. 91—92. — Gartenanlagen ostasiatischer Völker. Chinesische Gärten unter der siegreichen Dynastie der Han. Gartengedicht eines chinesischen Staatsmannes, See-makuang, aus dem Ende des 11. Jahrhunderts. Vorschriften des Lieut-tscheu. Naturbeschreibendes Gedicht des Kaisers Kien-long. —

Einfluß des Zusammenhanges buddhistischer Mönchsanstalten auf die Verbreitung schöner, charakteristischer Pflanzenformen. S. 71—74 und Anm. S. 92.

B. Geschichte der physischen Weltanschauung.

Einleitung. Die Geschichte der Erkenntnis des Weltganzen ist von der Geschichte der Naturwissenschaften, wie sie unsere Lehrbücher der Physik und der Morphologie der Pflanzen und Tiere liefern, ganz verschieden. Sie ist gleichsam die Geschichte des Gedankens von der Einheit in den Erscheinungen und von dem Zusammenwirken der Kräfte im Weltall. — Behandlungsweise der Geschichte des Kosmos: a) selbständiges Streben der Vernunft nach Naturgesetzen; b) Weltbegebenheiten, welche plötzlich den Horizont der Beobachtung erweitert haben; c) Erfindung neuer Mittel sinnlicher Wahrnehmung. — Sprachen. Verbreitungsstrahlen der Kultur. Sogenannte Urphysik und durch Kultur verdunkelte Naturweisheit wilder Völker S. 93—104 und Anm. S. 278—280.

Hauptmomente einer Geschichte der physischen Weltanschauung.

I. Das Becken des Mittelmeers als Ausgang der Versuche, die Idee des Kosmos zu erweitern. — Unterabteilungen der Gestaltung des Beckens. Wichtigkeit der Bildung des Arabischen Meerbusens. Kreuzung zweier geognostischen Hebungssysteme NO—SW und SSO—NNW. Wichtigkeit der letzteren Spaltungsrichtung für den Weltverkehr. — Alte Kultur der das Mittelmeer umwohnenden Völker. — Nilthal, altes und neues Reich der Aegypter. — Phönizier, ein vermittelnder Stamm, verbreiten Buchstabenschrift (phönizische Zeichen), Münze als Tauschmittel und das ursprünglich babylonische Maß und Gewicht. Zahlenlehre, Rechenkunst. Nachtschiffahrt. Westafrikanische Kolonieen S. 105—115 und Anm. S. 280—286. — Hiram-Salomonische Expeditionen nach den Goldländern Ophir und Supara S. 115—117 und Anm. S. 286—288. — Pelasgische Tyrrhener und Tusker (Rasener). Eigentümliche Neigung des tuskischen Stammes zu einem innigen Verkehr mit den Naturkräften; Fulguratoren und Aquilegen S. 117—118 und Anm. S. 288—289. — Andere sehr alte Kulturvölker, die das Mittelmeer umwohnen. Spuren der Bildung im Osten unter Phrygiern und Lykiern, im Westen unter Turdulern und Turdetanern. — Anfänge der hellenischen Macht. Vorderasien, die große Heerstraße von Osten her einwandernder Völker; die ägäische Inselwelt das vermittelnde Glied zwischen dem Griechentum und dem fernen Orient. Ueber den 48. Breitengrad hinaus sind Europa und Asien durch flache Steppenländer wie ineinander verflossen; auch betrachten Pherecydes von Syros und Herodot das

ganze nördliche skythische Asien als zum sarmatischen Europa gehörig. — Seemacht, dorisches und ionisches Leben in die Pflanzstädte übergetragen. — Vordringen gegen Osten nach dem Pontus und Kolchis, erste Kenntnis der westlichen Gestade des Kaspischen Meeres, nach Hekatäus mit dem kreisenden Oestlichen Weltmeer verwechselt. Tauschhandel durch die Kette skythisch-skolotischer Stämme mit den Argippäern, Issedonen und goldreichen Arimaspen. Meteorologischer Mythus der Hyperboreer. — Gegen Westen Oeffnung der Gadeirischen Pforte, die lange den Hellenen verschlossen war. Schifffahrt des Coläus von Samos. Blick in das Unbegrenzte, unausgesetztes Streben nach dem Jenseitigen; genaue Kenntnis eines großen Naturphänomens, des periodischen Anschwellens des Meeres S. 118—126 und Anm. S. 289—291.

II. Feldzüge der Macedonier unter Alexander dem Großen und langer Einfluß des Baktrischen Reichs. — In keiner anderen Zeitepoche (die, achtzehn und ein halbes Jahrhundert später erfolgte Begebenheit der Entdeckung und Aufschließung des tropischen Amerikas ausgenommen) ist auf einmal einem Teile des Menschengeschlechtes eine reichere Fülle neuer Naturansichten, ein größeres Material zur Begründung des kosmischen Wissens und des vergleichenden ethnologischen Studiums dargeboten worden. — Die Benutzung dieses Materials, die geistige Verarbeitung des Stoffes wird erleichtert und in ihrem Werte erhöht durch die vorbereitende Richtung, welche der Stagirite dem empirischen Forschen der philosophischen Spekulation und einer alles scharf umgrenzenden wissenschaftlichen Sprache gegeben hatte. — Die macedonische Expedition war im eigensten Sinne des Wortes eine wissenschaftliche Expedition. Kallisthenes von Olynth, Schüler des Aristoteles und Freund des Theophrast. — Mit der Kenntnis der Erde und ihrer Erzeugnisse wurde durch die Bekanntschaft mit Babylon und mit den Beobachtungen der schon aufgelösten chaldäischen Priesterkaste auch die Kenntnis des Himmels ansehnlich vermehrt S. 127 bis 138 und Anm. S. 291—295.

III. Zunahme der Weltanschauung unter den Ptolemäern. — Das griechische Aegypten hatte den Vorzug politischer Einheit; und seine geographische Weltstellung, der Einbruch des Arabischen Meerbusens brachte den gewinnreichen Verkehr auf dem Indischen Ozean dem Verkehr an den südöstlichen Küsten des Mittelmeers um wenige Meilen nahe. — Das Seleucidenreich genoß nicht die Vorteile des Seehandels, war oft erschüttert durch die verschiedenartige Nationalität der Satrapien. Lebhafter Handel auf Strömen und Karawanenstraßen mit den Hochebenen der Serer nördlich von Uttara-Kuru und dem Oxusthale. — Kenntnis der Monsunwinde. Wiedereröffnung des Kanals zur Verbindung des Roten Meeres mit dem Nil oberhalb Bubastus; Geschichte dieser Wasserstraße. — Wissenschaftliche Institute unter dem Schutz der Lagiden; alexandrinisches Museum und zwei Büchersammlungen, im Bruchium und in Rhakotis.

Eigentümliche Richtung der Studien. Neben dem stoffanhäufenden Sammelfleiße offenbart sich eine glückliche Verallgemeinerung der Ansichten. — Eratosthenes von Cyrene. Erster hellenischer Versuch einer Gradmessung zwischen Syene und Alexandrien auf unvollkommene Angaben der Bematisten gegründet. Gleichzeitige Fortschritte des Wissens in reiner Mathematik, Mechanik und Astronomie. Aristyllus und Timocharis. Ansichten des Weltgebäudes von dem Samier Aristarch und Seleucus dem Babylonier oder aus Erythrä. Hipparch der Schöpfer der wissenschaftlichen Astronomie und der größte selbstbeobachtende Astronom des ganzen Altertums. Euklides, Apollonius von Perga und Archimedes S. 139—146 und Anm. S. 295—298.

IV. Einfluß der römischen Weltherrschaft, eines großen Staatsverbandes auf die Erweiterung der kosmischen Ansichten. — Bei der Mannigfaltigkeit der Bodengestaltung und Verschiedenartigkeit der organischen Erzeugnisse, bei den fernen Expeditionen nach den Bernsteinküsten und unter Aelius Gallus nach Arabien, bei dem Genusse eines langen Friedens hätte die Monarchie der Cäsaren in fast vier Jahrhunderten das Naturwissen lebhafter fördern können; aber mit dem römischen Nationalgeiste erlosch die volkstümliche Beweglichkeit der einzelnen, es verschwanden Oeffentlichkeit und Bewahrung der Individualität, die zwei Hauptstützen freier, das Geistige belebender Verfassungen. — In dieser langen Periode erhoben sich als Beobachter der Natur nur Dioskorides der Cilicier und Galenus von Pergamus. Die ersten Schritte in einem wichtigen Teile der mathematischen Physik, in der selbst auf Experimente gegründeten Optik, that Claudius Ptolemäus. — Materielle Vorteile der Ausdehnung des Landhandels nach Innerasien und der Schiffahrt von Myos Hormos nach Indien. — Unter Vespasian und Domitian, zur Zeit der Dynastie der Han, dringt eine chinesische Kriegsmacht bis an die Ostküste des Kaspischen Meeres. Die Richtung der Völkerfluten in Asien geht von Osten nach Westen, wie sie im neuen Kontinent von Norden nach Süden geht. Die asiatische Völkerwanderung beginnt mit dem Anfall der Hiungnu, eines türkischen Stammes, auf die blonde, blauäugige, vielleicht indogermanische Rasse der Yueti und Usün nahe an der chinesischen Mauer, schon anderthalb Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung. — Unter Markus Aurelius werden römische Gesandte über Tunkin an den chinesischen Hof geschickt. Kaiser Claudius empfing schon die Botschaft des Rachias aus Ceylon. Die großen indischen Mathematiker Warahamihira, Brahmagupta und vielleicht selbst Aryabhatta sind neuer als diese Perioden; aber was früher auf ganz einsamen, abgesonderten Wegen in Indien entdeckt worden ist, kann auch vor Diophantus durch den unter den Lagiden und Cäsaren so ausgebreiteten Welthandel teilweise in den Occident eingedrungen sein. — Den Reflex dieses Welthandels offenbaren die geographischen Riesenwerke des Strabo und Ptolemäus. Die geo-

graphische Nomenklatur des letzteren ist neuerer Zeit durch gründliches Studium der indischen Sprachen und des westiranischen Zend als ein geschichtliches Denkmal jener fernen Handelsverbindungen erkannt worden. — Großartiges Unternehmen einer Weltbeschreibung durch Plinius; Charakteristik seiner Encyklopädie der Natur und Kunst. — Hat in der Geschichte der Weltanschauung der langdauernde Einfluß der Römerherrschaft sich als ein fortwirkend einigendes und verschmelzendes Element erwiesen, so hat doch erst die Verbreitung des Christentums, als der neue Glaube aus politischen Motiven in Byzanz gewaltsam zur Staatsreligion erhoben wurde, dazu beigetragen, den Begriff der Einheit des Menschengeschlechts hervorzurufen und ihm mitten unter dem elenden Streite der Religionsparteien allmählich Geltung zu verschaffen S. 147—163 und Anm. S. 298—302.

V. Einbruch des arabischen Volksstammes. Wirkung eines fremdartigen Elements auf den Entwickelungsgang europäischer Kultur. — Die Araber, ein bildsamer semitischer Urstamm, verscheuchen teilweise die Barbarei, welche das von Völkerstürmen erschütterte Europa seit zwei Jahrhunderten bedeckt hat; sie erhalten nicht bloß die alte Kultur, sie erweitern sie und eröffnen der Naturforschung neue Wege. — Naturgestalt der Arabischen Halbinsel. Erzeugnisse von Hadhramaut, Yemen und Oman. Gebirgsketten von Dschebel Akhdar und Asyr. Gerrah alter Stapelplatz des Verkehrs mit indischen Waren, den phönizischen Niederlassungen von Aradus und Tylus gegenüber. — Der nördliche Teil der Halbinsel ist vorzugsweise durch die Nähe von Aegypten, durch die Verbreitung arabischer Stämme in dem syrisch-palästinischen Grenzgebirge und den Euphratländern in belebendem Kontakt mit anderen Kulturstaaten gewesen. — Heimische vorbereitende Kultur. Altes Eingreifen in die Welthändel; Ausfälle nach Westen und Osten; Hyksos und der Himyaritenfürst Ariäus, Bundesgenosse des Ninus am Tigris. — Eigentümlicher Charakter des arabischen Nomadenlebens neben Karawanenstraßen und volkreichen Städten S. 164—170 und Anm. S. 302—303. — Einfluß der Nestorianer, der Syrer und der medizinisch-pharmazeutischen Schule von Edessa. — Hang zum Verkehr mit der Natur und ihren Kräften. Die Araber werden die eigentlichen Gründer der physischen und chemischen Wissenschaften. Arzneimittellehre. — Wissenschaftliche Institute in der glanzvollen Epoche von Al-Mansur, Harun Alraschid, Mamun und Motasem. Wissenschaftlicher Verkehr mit Indien. Benutzung des Tscharaka und Susruta wie der alten technischen Künste der Aegypter. Botanischer Garten bei Cordova unter dem poetischen Kalifen Abdurrahman. S. 170—178 und Anm. S. 303—306. — Astronomische Bestrebungen durch eigene Beobachtung und Vervollkommnung der Instrumente. Ebn-Junis Anwendung des Pendels als Zeitmessers. Arbeit des Alhazen über die Strahlenbrechung. Indische Planetentafeln. Störung der Länge des Mondes von Abul-Wefa erkannt. Astro-

nomischer Kongreß zu Toledo, zu welchem Alfons von Kastilien Rabbiner und Araber berief. Sternwarte zu Meragha und späte Wirkung derselben auf den Timuriden Ulugh Beig zu Samarkand. Gradmessung in der Ebene zwischen Tadmor und Rakka. — Die Algebra der Araber aus zwei lange voneinander unabhängig fließenden Strömen, einem indischen und einem griechischen, entstanden. Mohammed Ben-Musa, der Chowarezmier, Diophantus, erst gegen das Ende des 10. Jahrhunderts von Abul-Wefa Buzjani ins Arabische übersetzt. — Auf demselben Wege, welcher den Arabern die Kenntnis der indischen Algebra zuführte, erhielten diese in Persien und am Euphrat auch die indischen Zahlzeichen und den sinnreichen Kunstgriff der Position, d. h. den Gebrauch des Stellenwertes. Sie verpflanzten diesen Gebrauch in die Zollämter im nördlichen Afrika, den Küsten von Sizilien gegenüber. Wahrscheinlichkeit, daß die Christen im Abendlande früher als die Araber mit den indischen Zahlen vertraut waren und daß sie unter dem Namen des Systems des Abakus den Gebrauch der neun Ziffern nach ihrem Stellenwerte kannten. Die Position tritt schon im Suanpan von Innerasien wie im tuskischen Abakus hervor. — Ob eine dauernde Weltherrschaft der Araber bei ihrer fast ausschließlichen Vorliebe für die wissenschaftlichen (naturbeschreibenden, physischen und astronomischen) Resultate griechischer Forschung einer allgemeinen und freien Geisteskultur und dem bildend schaffenden Kunstsinne hätte förderlich sein können? S. 178—183 und Anm. S. 306 bis 310.

VI. Zeit der großen ozeanischen Entdeckungen; Amerika und das Stille Meer. — Begebenheiten und Erweiterung wissenschaftlicher Kenntnisse, welche die Entdeckungen im Raume vorbereitet haben. — Eben weil die Bekanntschaft der Völker Europas mit dem westlichen Teile des Erdballs der Hauptgegenstand dieses Abschnittes ist, muß die unbestreitbare erste Entdeckung von Amerika in seiner nördlichen und gemäßigten Zone durch die Normänner ganz von der Wiederauffindung desselben Kontinents in den tropischen Teilen geschieden werden. — Als noch das Kalifat von Bagdad unter den Abbassiden blühte, wurde Amerika von Leif, dem Sohne Eriks des Roten, bis zu 41½° nördl. Breite aufgefunden. Die Faröer und das durch Naddod zufällig entdeckte Island sind als Zwischenstationen, als Anfangspunkte zu den Unternehmungen nach dem amerikanischen Skandinavien zu betrachten. Auch die Ostküste von Grönland im Scoresbylande (Svalbord), die Ostküste der Baffinsbai bis 72° 55′ und der Eingang des Lancastersunds und der Barrowstraße wurden besucht. — Frühere ? irische Entdeckungen. Das Weißmännerland zwischen Virginien und Florida. Ob vor Naddod und vor Ingolfs Kolonisierung von Island diese Insel von Iren (Westmännern aus dem amerikanischen Großirland) oder von den durch Normänner aus den Faröern verjagten irländischen Missionaren (Papar, den Clericis des Dicuil) zuerst bewohnt

worden ist? — Der Nationalschatz der ältesten Ueberlieferungen des europäischen Nordens, durch Unruhen in der Heimat gefährdet, wurde nach Island übergetragen, das viertehalbhundert Jahre einer freien bürgerlichen Verfassung genoß, und dort für die Nachwelt gerettet. Wir kennen die Handelsverbindung zwischen Grönland und Neuschottland (dem amerikanischen Markland) bis 1347; aber da Grönland schon 1261 seine republikanische Verfassung verloren hatte und ihm, als Krongut Norwegens, aller Verkehr mit Fremden und also auch mit Island verboten war, so nimmt es weniger wunder, daß Kolumbus, als er im Februar 1477 Island besuchte, keine Kunde von dem westlich gelegenen neuen Kontinent erhielt. Zwischen dem norwegischen Hafen Bergen und Grönland gab es aber Handelsverkehr noch bis 1484 S. 184—191 und Anm. S. 310—313. — Weltgeschichtlich ganz verschieden von dem isolierten, folgenlosen Ereignis der ersten normännischen Entdeckung des neuen Kontinents ist seine Wiederauffindung in dem tropischen Teile durch Christoph Kolumbus gewesen, wenngleich dieser Seefahrer, nur einen kürzeren Weg nach Ostasien suchend, weder je die Absicht hatte, einen neuen Weltteil aufzufinden, noch, wie ebenfalls Amerigo Vespucci, bis zu seinem Tode glaubte, andere als ostasiatische Küsten berührt zu haben. — Der Einfluß, den die nautischen Entdeckungen am Ende des 15. und im Anfang des 16. Jahrhunderts auf die Bereicherung der Ideenwelt ausgeübt haben, wird erst verständlich, wenn man einen Blick auf diejenigen Jahrhunderte wirft, welche Kolumbus von der Blüte wissenschaftlicher Kultur unter den Arabern trennen. — Was der Aera des Kolumbus ihren eigentümlichen Charakter gab, den eines ununterbrochenen und gelingenden Strebens nach erweiterter Erdkenntnis, war: das Auftreten einer kleinen Zahl kühner Männer (Albertus Magnus, Roger Bacon, Duns Scotus, Wilhelm von Occam), die zum freien Selbstdenken und zum Erforschen einzelner Naturerscheinungen anregten; die erneuerte Bekanntschaft mit den Werken der griechischen Litteratur, die Erfindung der Buchdruckerkunst, die Mönchsgesandtschaften an die Mongolenfürsten und die merkantilischen Reisen nach Ostasien und Südindien (Marco Polo, Mandeville, Nicolo de' Conti), die Vervollkommnung der Schiffahrtskunde; der Gebrauch des Seekompasses oder die Kenntnis von der Nord- und Südweisung des Magnets, welche man durch die Araber den Chinesen verdankt, S. 191—206 und Anm. S. 313—320. — Frühe Schiffahrten der Katalanen nach der Westküste des tropischen Afrikas Entdeckung der Azoren, Weltkarte des Picigano von 1367. Verhältnis des Kolumbus zu Toscanelli und Martin Alonso Pinzon. Spät erkannte Karte von Juan de la Cosa. — Südsee und ihre Inseln S. 206—218 und Anm. S. 321—326. — Entdeckung der magnetischen Kurve ohne Abweichung im Atlantischen Ozean. Bemerkte Inflexion der Isothermen 100 Seemeilen im Westen der Azoren. Eine physische Abgrenzungslinie wird in eine politische verwandelt; Demarkationslinie des Papstes Alexanders IV. vom

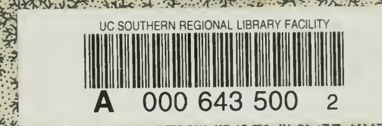
4. Mai 1493. — Kenntnis der Wärmeverteilung; die Grenze des ewigen Schnees wird als Funktion der geographischen Breite erkannt. Bewegung der Gewässer im Atlantischen Meeresthale. Große Tangwiesen S. 218—226 und Anm. S. 326—328. — Erweiterte Ansicht der Welträume; Bekanntschaft mit den Gestirnen des südlichen Himmels; mehr beschauliche als wissenschaftliche Kenntnis! — Vervollkommnung der Methode, den Ort des Schiffes zu bestimmen; das politische Bedürfnis, die Lage der päpstlichen Demarkationslinie festzusetzen, vermehrt den Drang nach praktischen Längenmethoden. — Die Entdeckung und erste Kolonisation von Amerika, die Schiffahrt nach Ostindien um das Vorgebirge der guten Hoffnung treffen zusammen mit der höchsten Blüte der Kunst, mit dem Erringen eines Teils der geistigen Freiheit durch die religiöse Reform, als Vorspiel großer politischer Umwälzungen. Die Kühnheit des genuesischen Seefahrers ist das erste Glied in der unermeßlichen Kette verhängnisvoller Begebenheiten. Zufall, nicht Betrug und Ränke von Amerigo Vespucci haben dem Festland von Amerika den Namen des Kolumbus entzogen. — Einfluß des neuen Weltteils auf die politischen Institutionen, auf die Ideen und Neigungen der Völker im alten Kontinent S. 226—234 und Anm. S. 328—337.

VII. Zeit der großen Entdeckungen in den Himmelsräumen durch Anwendung des Fernrohrs; Vorbereitung dieser Entdeckungen durch richtigere Ansicht des Weltbaues. — Nikolaus Kopernikus beobachtete schon mit dem Astronomen Brudzewski zu Krakau, als Kolumbus Amerika entdeckte. Ideelle Verkettung des 16. und 17. Jahrhunderts durch Peurbach und Regiomontanus. Kopernikus hat sein Weltsystem nie als Hypothese, sondern als unumstößliche Wahrheit aufgestellt S. 235—243 und Anm. S. 337 bis 344. — Kepler und die empirischen von ihm entdeckten Gesetze der Planetenbahnen S. 243—244 und Anm. S. 344 (auch S. 250—251 und Anm. S. 348). — Erfindung des Fernrohrs; Hans Lippershey, Jakob Adriaansz (Metius), Zacharias Jansen. Erste Früchte des teleskopischen Sehens: Gebirgslandschaften des Mondes; Sternschwärme und Milchstraße, die vier Trabanten des Jupiter; Dreigestaltung des Saturn, sichelförmige Gestalt der Venus; Sonnenflecken und Rotationsdauer der Sonne. — Für die Schicksale der Astronomie und die Schicksale ihrer Begründung bezeichnet die Entdeckung der kleinen Jupiterswelt eine denkwürdige Epoche. Die Jupitersmonde veranlassen die Entdeckung der Geschwindigkeit des Lichtes, und die Erkenntnis dieser Geschwindigkeit führt zu Erklärung der Aberrationsellipse der Fixsterne, d. i. zu dem sinnlichen Beweise von der translatorischen Bewegung der Erde. — Den Entdeckungen von Galilei, Simon Marius und Johann Fabricius folgte das Auffinden der Saturnstrabanten durch Huygens und Cassini, des Tierkreislichtes als eines kreisenden abgesonderten Nebelringes durch Childrey, des veränderlichen Lichtwechsels von Fixsternen durch David Fabricius, Johann Bayer und Holwarda. Sternloser Nebel-

fleck der Andromeda von Simons Marius beschrieben S. 244—254 und Anm. S. 344—349. — Wenn auch das 17. Jahrhundert in seinem Anfang der plötzlichen Erweiterung der Kenntnisse der Himmelsräume durch Galilei und Kepler, an seinem Ende den Fortschritten des reinen mathematischen Wissens durch Newton und Leibniz seinen Hauptglanz verdankt, so hat doch auch in dieser großen Zeit der wichtigste Teil der physikalischen Probleme in den Prozessen des Lichtes, der Wärme und des Magnetismus eine befruchtende Pflege erfahren. Doppelte Strahlenbrechung und Polarisation; Spuren von der Kenntnis der Interferenz bei Grimaldi und Hooke. William Gilbert trennt den Magnetismus von der Elektrizität. Kenntnis von dem periodischen Fortschreiten der Linien ohne Abweichung. Halleys frühe Vermutung, daß das Polarlicht (das Leuchten der Erde) eine magnetische Erscheinung sei. Galileis Thermoskope und Benutzung derselben zu einer Reihe regelmäßiger täglicher Beobachtungen auf Stationen verschiedener Höhe. Untersuchungen über die strahlende Wärme. Torricellis Röhre und Höhenmessungen durch den Stand des Quecksilbers in derselben. Kenntnis der Luftströme und des Einflusses der Rotation der Erde auf dieselben. Drehungsgesetz der Winde, von Bacon geahnet. Glücklicher, aber kurzer Einfluß der Academia del Cimento auf die Gründung der mathematischen Naturphilosophie auf dem Wege des Experimentes. — Versuche, die Luftfeuchtigkeit zu messen; Kondensationshygrometer. — Elektrischer Prozeß; tellurische Elektrizität; Otto von Guericke sieht das erste Licht in selbsthervorgerufener Elektrizität. — Anfänge der pneumatischen Chemie; beobachtete Gewichtszunahme bei Oxydation der Metalle; Cardanus und Jean Rey, Hooke und Mayow. Ideen über einen Grundstoff des Luftkreises (spiritus nitro-aëreus), welcher an die sich verkalkenden Metalle tritt, für alle Verbrennungsprozesse und das Atmen der Tiere notwendig ist. — Einfluß des physikalischen und chemischen Wissens auf die Ausbildung der Geognosie (Nikolaus Steno, Scilla, Lister); Hebung des Meeresbodens und der Küstenländer. In der größten aller geognostischen Erscheinungen, in der mathematischen Gestalt der Erde, spiegeln sich erkennbar die Zustände der Urzeit ab, d. h. die primitive Flüssigkeit der rotierenden Masse und ihre Erhärtung als Erdsphäroid. Gradmessungen und Pendelversuche in verschiedenen Breiten. Polarabplattung. Die Erdgestaltung wird von Newton aus theoretischen Gründen erkannt, und so die Kraft aufgefunden, von deren Wirkung die Keplerschen Gesetze eine notwendige Folge sind. Die Auffindung einer solchen Kraft, deren Dasein in Newtons unsterblichem Werke der Prinzipien entwickelt wird, ist fast gleichzeitig mit den durch die Infinitesimalrechnung eröffneten Wegen zu neuen mathematischen Entdeckungen gewesen S. 254—272 und Anm. S. 349—352

VIII. Vielseitigkeit und innigere Verkettung der wissenschaftlichen Bestrebungen in der neuesten Zeit. —

Rückblick auf die Hauptmomente in der Geschichte der Weltanschauung, die an große Begebenheiten geknüpft sind. — Die Vielseitigkeit der Verknüpfung alles jetzigen Wissens erschwert die Absonderung und Umgrenzung des einzelnen. — Die Intelligenz bringt fortan Großes, fast ohne Anregung von außen, durch eigene innere Kraft nach allen Richtungen hervor. Die Geschichte der physischen Wissenschaften schmilzt so allmählich mit der Geschichte von der Idee eines Naturganzen zusammen S. 273—277 und Anm. S. 352.


UC SOUTHERN REGIONAL LIBRARY FACILITY
A 000 643 500 2

